

3844

विद्या-ग्रंथावली.

अंक १.

निरिन्द्रिय रसायन शास्त्र.

(लघु पुस्तक.)

डा. आभाट पीतांबरदास देरामरी.

राजकोटनी काठीआवाड ट्रेनिंग कोलेजना
रसायन शास्त्र, भूस्तर विद्या, भूतल-
विद्या इ. इ. ना शिक्षक.

अमदावाद.

कारंजमां “गुजरात गेजेट” छापखानामा
पंज्या. छगनलाल गीरधरलाले छाप्युं.

मूल्य. ०-८-०

(ગ્રંથ સ્વામિત્વના સર્વ હક્ક સ્વાધીન)

TO,

EDWARD GILES Esquire

M. A.

&c.

&c.

&c.

as

a slight but sincere token

of

heart-felt gratitude and respect,

by

his most obedient servant

The writer.

માયાળુ માનવંત સાહેબ

શ્રી

એડવર્ડ જાઇલ્સ ઇસ્કવાયર. એમ એ.

ઇ.

ઇ.

ઇ.

એઓને,

ઘણા માન અને આભારની અંતરની લાગ-
ણીના અદ્ય પણ અકૃત્રિમ સંભારણા તરીકે આ
લઘુ પુસ્તક સવિનય અર્પણ કરવામાં આવ્યું છે

કર્તા તરફથી.



પ્રસ્તાવના.

વિદ્યા (Science) યૂરોપ અને અમેરિકાના અભ્યુદયનું મુખ્ય કારણ છે. આપણા દેશના ઉદય સાફ આપણે પણ એ મહાન દેવીની ઉપાસના કરતાં શિખવાની જરૂર છે. એ અગત્ય લોક સમગ્રના સમજવામાં જલદી આવે તેમ વધારે સારું. વિદ્યાનો અભ્યાસ કરવાની મોટી મોટી શાળાઓ અને પાઠશાળાઓ રથપાય, ત્યાં અનેક વિદ્યાર્થીઓ તેનો લાભ લે, અને હાલ સુધરેલા દેશોમાં જેમ દરેક ધંધામાં, દરેક ખાખતમાં વિદ્યાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તેમ આપણા દેશમાં પણ થાય, એવી ઇચ્છા દેશના દરેક શુભેચ્છકની હોવી જોઈએ.

વિદ્યાનો એવો પ્રસાર થવાને તેના જુદા જુદા વિષયના અનેક ગ્રંથો આપણી ભાષામાં લખાવા જોઈએ છીએ. ઈંગ્રેજી ભાષામાં એવા નાના અને મહોટા ઘણા ગ્રંથો છે. આ સ્વલ્પ પ્રયાસ આપણી ભાષામાં એવા ગ્રંથનો વધારો ઉદ્દેશીને કર્યો છે. વિદ્યાના વિષયોની એક ગ્રંથાવળી લખવાનો મહારો વિચાર છે તેનો આ રસાયન શાસ્ત્રથી આરંભ કર્યો છે. આવા આવા બીજા નાના ગ્રંથો લખવાનો વિચાર પરિપૂર્ણ થવો એ ઈશ્વરેચ્છા ઉપર આધાર રાખે છે.

કાઠીઆવાડ ટ્રેનિંગ કોલેજ }
રાજકોટ.
જુન ૧૮૮૮

ડા. પી. દરાસરી.

નિરિન્દ્રિય

રસાયન શાસ્ત્ર.

ભાગ ૧ લો.

પ્રકરણ ૧ લું.

૧. જે જૂદા જૂદા પદાર્થના પૃથ્વી, હવા, અને સ-
મુદ્ર તેમજ પ્રાણી અને વનસ્પતિ જન્યો છે તેના પ્રકાર
ને ગુણ રસાયનશાસ્ત્ર શીખવે છે.

૨. તેમજ આ પદાર્થમાં નિરંતર જે જે, અને
જે જે નિયમને અનુસરીને ફેરફાર ધયા જાય છે તે પણ
આપણે આ શાસ્ત્રથી જાણીએ છીએ.

૩. સઘળા પદાર્થ (આ શબ્દ અવકાશમાં જેને
કંઈ પણ સીમા છે તેને માટે વાપર્યો છે=જે કાંઈ પણ
જગા રોકે છે. ભૂમિતિમાં આકૃતિની વ્યાખ્યા જોડે સરખા
વે) જે નાની નાની કરચોના થએલા છે, એ નાની કર-
ચોને પરમાણુ એ નામ આપ્યું છે. આ કરચો પરસ્પરના
આકર્ષણને લીધે જોડાએલી છે. પરમાણુ એ દરેક પદાર્થ-

* આકર્ષણ જૂદી જાતની હોય છે.

૧. સંબંધાકર્ષણ.

નો નાનામાં નાનો ને અવિભાજ્ય ભાગ છે, ને રસાયનીક સંયોગમાં એનાથી નાનો ભાગ થઇ શકતોજ નથી. પરમાણુ એકલું રહી શકતું નથી, પણ પોતાની જાતનાજ ખીજા પરમાણુ જોડે નિરંતર મળેલું રહે છે. આવાં જોડકાં માત્ર એ પરમાણુનાંજ નહિ, પણ ત્રણ, ચાર, અને વખતે વધારે પરમાણુનાંએ હોય છે.

૪. આવાં પરમાણુનાં જુમખાંને અણુ કહે છે.

૫. જે આકર્ષણ શક્તિથી એકજ પદાર્થના પરમાણુ એક ખીજાની જોડે જોડાઈ રહે છે, ને જ્યારે જે ગુણ પરમાણુમાં હોય છે તેજ ગુણ બધા જથામાં પણ રહે છે ત્યારે તે આકર્ષણને સંબંધાકર્ષણ કહે છે—પાણી, તેલ, અને પારાનાં બધે ટીપાં જો પાસ પાસે લાવીશું તો એક થઈ જશે. પરંતુ આ ત્રણ પદાર્થોને એકઠા કરીને ગમે તેટલા હલાવીને મેળવીશું તો પણ જ્યાં હલાવતા બંધ પડ્યા કે તે છૂટાં થઈ જશે. આજ આકર્ષણને લીધે પાણીનું અને પારાનું ટીપું હમેશાં ગોળાકાર હોય છે. આને લીધેજ જો એ કાચની વચ્ચે પારો મૂકીને ઉપર દબાણ કરીએ તો તેનું પાતળું પડ થઈ જાય, ને જેવો ભાર લઈ લઈએ કે, તે તરત પાછો એકઠો થઈ જાય.

૨. રસાયનાકર્ષણ અથવા રનેહાકર્ષણ.

૩. લગ્નાકર્ષણ.

૪. ગુરુત્વાકર્ષણ.

૫. લોહચુંબકત્વાકર્ષણ.

૬. કેશાકર્ષણ.

૬. દરેક પદાર્થ ધન, પ્રવાહી, અથવા વાતરૂપમાં રહે છે. અમુક રૂપમાં અમુક પદાર્થનું હોવું, તે તેના રજકણના સંબંધાકર્ષણના પ્રમાણમાં છે. અને દરેક પદાર્થની અંદરનું સંબંધાકર્ષણ તેના રજકણના અંતરના પ્રમાણમાં હોય છે; જેમ પાસે તેમ આકર્ષણ વધારે.

૭. જેમ અમુક પદાર્થનાં રજકણો ધણા સંબંધાકર્ષણથી એક બીજાને ખેંચે તેમ તે પદાર્થ વધારે કઠણ હોય, આથીજ જેણે કરીને પદાર્થની કરચો વધારે પાસે આવે, તેનાથી તે પદાર્થ વધારે કઠણ થાય.

સાધારણ માટી બીનાશવાળી ને નરમ હોય છે, પણ જ્યારે તેને ખૂબ તપાવીએ છીએ, ત્યારે બીનાશ જઇને તેનાં રજકણો વધારે પાસે આવે છે, ને આપણે જાણીએ છીએ કે માટી કરતાં ઘટ, નળીઆં, વગેરે વધારે કઠણ હોય છે.

૮. જ્યારે કોઇ પદાર્થનાં રજકણ સંબંધાકર્ષણથી એવાં જોડાએલાં હોય, કે તેને દબાવીએ તો દબાય નહિ, ત્યારે તે પદાર્થ ધન છે એમ જાણવું; અને જે પદાર્થના રજકણની વચ્ચે સંબંધાકર્ષણ બહુ ઘાડું ન હોય, ને તેને લીધે તેઓ એક બીજાની ગમે તે બાજુએ જઈ શકે, અને તેથી લગીર દબાણથી પણ દબાય તેને પ્રવાહી કહે છે-

૯. કોઇ પણ પદાર્થનાં રજકણો જો બાહ્ય દબાણ ન હોય તો એક બીજાથી દૂર જાય એવાં હોય તો તે પદાર્થ વાતરૂપ કહેવાય; આને લીધે દબાણ ઓછું થાય તેમ તેમ આવા પદાર્થનું કદ વધે છે.

૧૦. ગરમી એ સંબંધાકર્ષણનો કટો શત્રુ છે. આ

આકર્ષણ રજકણોને પાસે લાવે છે, તેથી ઉલ્લટું ગરમી તેને દૂર ખસેડે છે. અને તેથીજ ઓછી વત્તી ગરમી એ અમુક પદાર્થના અમુક રૂપમાં હોવાનું મુખ્ય કારણ છે.

૧૧. જેમાં ઓછી ગરમીથી સંબંધાકર્ષણ વધારે તે ધન, જેમાં વધારે ગરમીથી સંબંધાકર્ષણ ઓછું તે પ્રવાહી, અને જેમાં અત્યંત ગરમીથી સંબંધાકર્ષણ તદ્દન નહિ તે વાતરૂપ.

૧૨. ઈ. સ. ૧૮૭૭ ના અંત સુધી હૈદ્રોજન, ઓક્સીજન, નાઇટ્રોજન ને નાઇટ્રીકઑક્સાઇડ એ ચાર વાતરૂપ

લેવોઈસર નામનો વિદ્વાન કહેછે કે દરેક પદાર્થના રજકણપર આકર્ષણ ને પ્રતિસારણ બે તરેહનાં બળ લાગ્યાં છે. જેમાં આકર્ષણ વધારે તે ધન, ને જેમાં આકર્ષણ ને પ્રતિસારણ બરાબર તે પ્રવાહી, ને જેમાં પ્રતિસારણ વધારે તે વાતરૂપ.

જે આકર્ષણ શક્તિથી એકજ પદાર્થના પરમાણુ એક બીજા નેડે નેડાઈ જાય છે, ને જ્યારે જે ગુણ પરમાણુમાં હોય છે તે ગુણ બધા જથ્થામાં પણ રહે છે ત્યારે તે આકર્ષણને સંબંધાકર્ષણ કહે છે.

નૂદાનૂદા પદાર્થનાં પરમાણુ તે પદાર્થના ગુણ કરત નૂદીજ જાતના ગુણવાળા મિશ્ર પદાર્થ બનાવવાને જે આકર્ષણથી મળે છે તેને રસાયન કે રસેહાકર્ષણ કહે છે.

જે આકર્ષણ રજકણ અને અંતરના પ્રમાણમાં દુરની ચીજને આકર્ષે છે, તેને ગુરૂત્વાકર્ષણ કહે છે.

જે આકર્ષણથી નૂદા નૂદા પદાર્થોનાં પાસ પાસેના રજકણો એક બીજાને ખેંચે છે. તેને લગ્નાકર્ષણ કહે છે.

પદાર્થ પ્રવાહીરૂપમાં અણુયા નહોતા; પણ આ વખતે એમ
 ટકે ઇ. સ. ૧૮૭૭ ના પાછલા ભાગમાં પીકેટ્ટને ચીલેટ્ટ
 નામના જીનીવાના પ્રયોગશાસ્ત્રીઓએ ઘણાજ દબાણને
 ઠંડકના ઘણા અંશ લગાડીને તેમને પ્રવાહીરૂપમાં આણ્યા
 હતા. તેમણે વાતાવરણિક હવાને પણ પ્રવાહી રૂપમાં આ-
 ણી હતી. હાલ સુધીમાં દરેક જાણીતા વાતરૂપ પદાર્થના
 પ્રવાહી થઈ શક્યા છે. જ્યારે અમુક વાતરૂપ પદાર્થ આ-
 ટકા વાતાવરણના ભારથી પ્રવાહી થયો એમ કહેવામાં
 આવે ત્યારે તે આંકડાને ૧૫ એ ગુણીએ એટલા પૌંડ ભાર
 મૂકવાથી તેનું પ્રવાહી થયું એમ સમજવું. જેમકે ઓ-
 કસીજનનું પ્રવાહી ૩૦૦ વાતાવરણથી થયું ($300 \times 15 =$
 4500) તો ૪૫૦૦ પૌંડ ભાર સમજવો. જ્યારે થંડકના
 અંશ કહેવામાં આવે ત્યારે ઉષ્ણતામાપક યંત્રમાં (થરમા-
 મેટરમાં) જે અંશે બરફ થાય છે તેની નીચેના અંશ સ-
 મજવા. ઘણા પદાર્થો ત્રણે રૂપમાં રહી શકે છે. જેમકે પા-
 ણી ધનરૂપમાં બરફ, પ્રવાહીમાં પાણીને વાતરૂપમાં વરાળ.

પારો વળી જૂદોજ નિયમ બનાવે છે. સાધારણ ઉ-
 ષ્ણતામાને તે પ્રવાહી છે. ફેરનહાઇટ થરમામેટરમાં ૦ ની
 નીચે ૩૬ ઉપર તે ધનરૂપ થાય છે. ને ૬૬ અંશ ગ-
 રમીએ તે વાતરૂપ થાય છે. બીજા પદાર્થો વળી જૂદોજ
 તરેહના હોય છે, ને માત્ર બેજ રૂપમાં રહે છે. લોહું ધન ને
 પ્રવાહીજ રહે છે, ને વાતરૂપ થતુંજ નથી. ઈથર પ્રવાહી છે,
 ને વાતરૂપ થઈ શકે છે. પણ ધનરૂપમાં આવતોજ નથી.
 તોપણ એમ મનાએલું છે કે વધારેમાં વધારે ગરમીને

હંડકાથી જો તેનો નાશ * અથવા પ્રયત્નરહિત ન થઈ જાય તો દરેક પદાર્થ ગમે તે રૂપમાં આવી શકે.

પ્રકરણ ૨ જી.

૧. ત્રણમાંથી ગમે તે રૂપના દરેક પદાર્થના રસાયન શાસ્ત્રીઓએ સાદા ને મિશ્ર એવા બે વર્ગ પાડ્યા છે.

૨. જેના ભિન્ન ભિન્ન ગુણના જૂદા જૂદા ભાગ ન પડી શકે તે સાદા પદાર્થ છે. સાદા પદાર્થને તત્વ, મૂળ-પદાર્થ અથવા મૂળતત્ત્વ પણ કહે છે.

૩. સાદા પદાર્થના એકઠા થવાથી મિશ્ર પદાર્થ બને છે, ને તેના ભિન્ન ભિન્ન ગુણના જૂદા જૂદા ભાગ પાડી શકાય છે.

પીતળ એ મિશ્ર પદાર્થ છે, ને તેના તાંબુ ને જસત એવા ભાગ પડાય છે, પરંતુ તાંબુ ને જસત એના તાંબુ ને જસત શિવાય બીજા ભાગ પાડી શકાતા નથી. ફરી ફરીને ખાંડીએ, ભૂકો કરીએ, દળીએ, તપાવીએ, પીગાળીએ તો પણ તાંબુ તે તાંબુ ને જસત તે જસતજ રહે છે. તેમના આવા ગુણને લીધે આ બે ધાતુઓને સાદા માને મૂળ-પદાર્થ કહે છે.

* ક્રાન્સિસ નામનો વિદ્વાન કહે છે કે આપણે કોઈ પણ વસ્તુનો નાશ કરી શકતા નથી, તેમજ નવી બનાવી શકતા નથી. આપણે તેના ગુણ યાતો આકાર બદલી શકીએ, પરંતુ નવી વસ્તુ અથવા સંયોગના નવા નિયમ કરવા એ સર્વ શક્તિમાન પરમેશ્વરના હાથમાં છે.

૪. અત્યાર સુધી જણાયલા મૂળપદાર્થો, સાદા, યાને તત્વો, તે ખરેખરાત મૂળપદાર્થો, સાદા, અથવા તત્વોજ છે એવી કહેવાની મતલબ નથી; માત્ર અત્યાર સુધી તેમનું પૃથક્કરણ કરવાના અર્થ પ્રયત્ન નિષ્ફળ ગયા છે. જણાયલાં તત્વમાંથી પણ કોઈ મિશ્ર છે એમ હવે પછી જણાય. *

૫. મિશ્રપદાર્થમાંથી તે જેનો અનેલો હોય તે સાદા પદાર્થ અથવા તત્વો છૂટાં પાડવાં તેને પૃથક્કરણ કહે છે.

૬. સાદા પદાર્થને (જે તેમનું એકદું થવું શક્ય હોય તે) રસાયનિક ક્રિયાથી એકઠા કરવાને સંયોગીકરણ કહે છે. અસલના જમાનામાં જળ, તેજ, (અગ્નિ) વાયુ, પૃથ્વી તે આકાશ, એ પાંચનેજ મૂળતત્વ માનતા. આધુનિક વિદ્યાર્થી જળ પૃથ્વી તે વાયુ એ મિશ્ર જણાયાં છે. અગ્નિ એ રસાયનિક સંયોગથી ઉત્પન્ન થાય છે, તે આકાશ એ કાંઈ નથી.

૭. હાલ જાણીતાં મૂળતત્વો ૬૭ છે.

૮. અર્થાં તત્વો સરખાં ઉપયોગી નથી. કેટલાંક ઘણાંજ થોડાં મળે છે, તે વધારે ઉપયોગી નથી, સારે બાકીનાનું વાતાવરણ, સમુદ્ર, પૃથ્વી, અને તેના ઉપર રહેનાર સૈદ્ધિય (સકરણ) વસ્તુઓ અનેલી છે.

૯. સૈદ્ધિય શબ્દ પ્રાણી અને વનસ્પતિ જે ઈન્દ્રિયોવડે પોતાનું પોષણ કરે છે તે જીવે છે તેને લગાડવામાં આવે છે. એને સકરણ પણ કહે છે.

૧૦. આ ઇન્દ્રિયોથી થએલી વસ્તુઓ જેવી કે ખાંડ,

* નાઇટ્રોજન, ગંધક, અને ક્લોરિન એ મૂળ પદાર્થ નથી, પણ મિશ્ર પદાર્થ છે એવો વહેમ તો અત્યારથીજ લઇ જવામાં આવે છે.

અંદર, મીણ, લોહી, વિગેરેને ઇન્દ્રિયજન્ય કહે છે. ને આવા પદાર્થ સંબંધી રસાયનશાસ્ત્રને સેન્દ્રિયરસાયનશાસ્ત્ર કહે છે.

૧૧. તે શિવાયની ચીજો સંબંધી રસાયનશાસ્ત્રને નિરિન્દ્રિય રસાયન શાસ્ત્ર કહે છે. આ પુસ્તક નિરિન્દ્રિય રસાયનશાસ્ત્રનું છે.

૧૨. ઉપર કહેલા જાણીતા ૬૭ મૂળતત્વોના સુગમતા પ્રમાણે બે ભાગ પાડવામાં આવે છે.

૧૩. પહેલા ભાગમાં ૧૧ તત્વો આવે છે, ને તેમને અધાતુરૂપીત્વ કહે છે. ચાર તત્વો ધાતુ અને અધાતુ બેને મળતાં છે.

૧૪. બીજા ભાગમાં બાકીનાં (૫૨) તત્વ આવે છે, ને તેમને ધાતુરૂપી તત્વ કહે છે. આમાંનાં કેટલાંક હમણાં જડયાં છે, તેમના ગુણ પાણુ બરાબર જણાયા નથી. ધાતુરૂપી ને અધાતુરૂપી તત્વમાં તફાવત બિલકૂલ ન હોય એમ સંભવિત છતાં તેમના આ ભાગ પાડવામાં આવ્યા છે.

૧૫. દરેક મૂળતત્વના નામના આધાક્ષરને તેનું ચિન્હ કહે છે. લખવાની સુગમતાને માટે આ ચિન્હ કદખ્યાં છે. એકજ અક્ષરથી ધણા તત્વના નામનો આરંભ થતો હોય તો જે પહેલું જડયું હોય તેને માટે અથવા બહુ ઉપયોગી હોય તેને માટે માત્ર આધાક્ષર ને પછી જડેલાંને માટે આધાક્ષર ને તેની જોડે બીજા એક બે અક્ષર મૂકે છે. ઇન્દ્રિય રસાયનશાસ્ત્રમાં ચિન્હ, તત્વોના લેટિન ભાષાની અંદરના નામના આધાક્ષર ઉપરથી પાડેલાં છે.

૧૬. તત્વોનાં નામ ઘણું કરીને તેમના કાંઈ ખાસ ગુણ ઉપરથી પાડવામાં આવ્યાં છે. સાધારણ ધાતુઓ વગેરેમાં તેમ નથી. ક્લોરીન, આયોડાઈન, એ તેમના રંગ ઉપરથી પાડેલાં છે. બધી નવી જડેલી ધાતુઓના અંસાક્ષર “અમ્” હોય છે.

(६)

भूतत्वो.

नं.अंर.	नाम.	चिन्ह.	ध्रुवोच्च चिन्ह.	परमाणु वजन या- ने संयोग क भार.
१	आयोडाइन.	आ.	I	१२६
२	इंडियम.	इंडि.	In	११३.४
३	इरिडियम.	इरि.	Ir	१८६
४	यूट्रियम.	इ.	Y	८३
x ५	अल्युमिनम.	एल.	Al	२७.४
६	एरबियम.	ए.	E	१६८
x ७	ओक्सिजन.०	ओ.	O	१६
x ८	ओस्मियम.	ओस्.	Os	१८८
x ९	क्लोरीन.०	क्लो.	Cl	३५.५
x १०	क्याल्शियम.	क्या.	Ca	४०
x ११	कलाध.	क.	Sn	११८
x १२	कार्बोन.०	का.	C	१२
१३	कैडमियम.	के.	Cd	१११.६
१४	केसियम.	केसि.	Cs	१३३
१५	क्रोमियम.	क्रो.	Cr	५२.४
१६	कोबाल्ट.	को.	Co	५८.६
† १७	गैडोलिनियम.	ग्लु.	?	?
x १८	गंधक.०	गं.	S	३२

× ૧૯	જસત.	જ.	Zn	૬૫
૨૦	જરકોનિઅમ્.	જી.	Zr	૯૦
† ૨૧	ટર્બિઅમ્.	?	?	?
૨૨	ટિટાનિઅમ્.	ટિ.	Ti	૪૮
‡ ૨૩	ટેલ્યુરિઅમ્.	ટે.	Te	૧૨૮
૨૪	ટેન્ટેલમ્.	ટેં.	Ta	૧૮૨
૨૫	ટંગ્સ્ટન.	ટંગ્.	W	૧૮૪
૨૬	ડિડિમિઅમ્.	ડિ.	D	૧૪૭
× ૨૭	તાંબુ.	તાં.	Cu	૬૩
૨૮	થેલિઅમ્.	થે.	Tl	૨૦૩
૨૯	થોરિઅમ્.	થો.	Th	૨૩૧-૫
× ૩૦	નૈટ્રોજન.૦	નૈ.	N	૧૪
૩૧	નિકલ.	નિ.	Ni	૫૮-૬
૩૨	નિઓબિઅમ્.	નિઓ.	Nb	૯૪
† ૩૩	નોરિઅમ્.	?	?	?
૩૪	પ્લેટિનમ્.	પ્લે.	Pt	૧૯૬
× ૩૫	પારદ. (પારો.)	પા.	Hg	૨૦૦
૩૬	પેલેડિયમ્.	પે.	Pd	૧૦૬
† ૩૭	પિલોપિઅમ્.	?	?	?
× ૩૮	પોટાશિઅમ્.	પો.	K	૩૯
૩૯	પ્લ્યુઓરિન.૦	પ્લુ.	F	૧૯-૧
× ૪૦	ફાસ્ફરસ.૦	ફા.	P	૩૧

૪૧	બિસ્મથ.	બિ.	Bi	૨૧૦
૪૨	બેરિઅમ્.	બે.	Ba	૩૬-૮
૪૩	બેરિલિઅમ્.	બેરિ.	Be	૯
૪૪	બ્રોમીન.૦	બ્રો.	Br	૭૯-૭૫
૪૫	બોરોન.૦	બો.	B	૧૧
× ૪૬	મેગ્નેશિઅમ્.	મેગ.	Mg	૨૪
૪૭	મેગ્નેશિઅમ્.	મેંગે.	Mn	૫૪-૮
૪૮	મોલિબ્ડેનમ્.	મો.	Mo	૯૫-૬
૪૯	યુરેનિઅમ્.	યુ.	U	૨૪૦
૫૦	રૂબિડિઅમ્.	રૂબિ.	Rb	૮૫
× ૫૧	રૂપું.	રૂ.	Ag	૧૦૮
૫૨	રૂથેનિઅમ્.	રૂથ્.	Ru	૧૦૩
૫૩	લિથિઅમ્.	લિ.	Li	૭-૦૧
૫૪	લેન્થેનમ્.	લે.	La	૧૩૯
× ૫૫	લોખંડ.	લો.	Fe	૫૬
૫૬	વેનેડિઅમ્.	વ.	V	૫૧
૫૭	સ્ટ્રોન્શિઅમ્.	સ્ટ્રો.	Sr	૮૭-૨
× ૫૮	સિલિકોન.૦	સિલિ.	Si	૨૮
× ૫૯	સીસું.	સી.	Pb	૨૦૭
૬૦	સુરમો.	સુર.	Sb	૧૨૨
× ૬૧	સુવર્ણ.	સુ.	Au	૧૯૭
૬૨	સેલેનિયમ્.	સે.	Se	૪૦

૬૩	સેરિઅમ્.	સેરિ.	Ce	૧૪૧
× ૬૪	સોડીઅમ્.	સો.	Na	૨૩
‡ ૬૫	સોમલ.	સોમ.	As	૭૪-૯
× ૬૬	હૈડ્રોજન.૦	હૈ.	H	૧
૬૭	-રોડિઅમ્.	રો.	Rh	૧૦૪

× આવી નિશાની કરેલાં તત્ત્વો આ પુસ્તકમાં વિશેષ વર્ણન આપ્યું છે.

† આવાં ચિન્હ મૂકેલાં તત્ત્વો નવાં જડેલાં છે, અને તેનો સંયોજક ભાર વગેરે નક્કી થયું નથી.

‡ આ તત્ત્વોમાં ધાતુરૂપી અને અધાતુરૂપી બેને મળતા ગુણ છે, એમને ધાતુ અને અધાતુની વચ્ચે માંડી ૩૫ કહીએ તો ચાલે.

૦ આ તત્ત્વો અધાતુરૂપી છે,

પ્રકરણ ૩ જી.

૧. પ્રથમ કહી ગયા તેમ દરેક તત્ત્વ નાનાં નાનાં રજકણોનું થયું છે, જેને પરમાણુ કહે છે. તે નાનામાં નાનું અને અવિભાજ્ય છે.

દરેક તત્ત્વનાં પરમાણુનાં વજનમાં ફેર હોય છે.

૨. તત્ત્વોનાં પરમાણુનાં વજન તોલા, શેર અથવા મણી મુકરર કર્યાં નથી, પરંતુ હૈડ્રોજન નામના વાતરૂપ તત્ત્વના પરમાણુની જોડે સરખાવીને કાઢેલાં છે. આમ ક-

સ્વાતું કારણ એ છે કે હૈદ્રોજન સૌથી હલકામાં હલકો છે. હૈદ્રોજનના એક પરમાણુનું વજન એક, એનું બે, ત્રણનું ત્રણ ઇ. ઇ. હવે જે તત્વના એક પરમાણુનું વજન હૈદ્રોજનના બે પરમાણુ જેટલું, તેનું વજન બે, સોળગણું તેનું સોળ, અને બસેંગણું તેનું વજન બસે. હૈદ્રોજનના પરમાણુથી ઓકિસજનનું પરમાણું ૧૬ ગણું, નાઇટ્રોજનનું ૧૪ ગણું, ગંધકનું ૩૨ ગણું ને કાર્બોનનું ૧૨ ગણું વધારે છે; માટે તેઓના પરમાણુનું વજન અનુક્રમે ૧૬, ૧૪, ૩૨, અને ૧૨ છે. આ વજનને પરમાણુનું વજન કહે છે.

૫. જે અમુક પ્રમાણમાં બધાં તત્વો એક બીજાની સાથે મળે છે (જો તેમનું મળવું શક્ય હોય તો) તેને સંયોજકભાર કહે છે. પરમાણુનું વજન ને આ વજન એકજ છે તત્વોના કોષામાં તે આપેલાં છે.

૬. જેમ વજનમાં તેમ કદમાં પણ બધાં તત્વનાં પરમાણુઓ હલકામાં હલકા હૈદ્રોજનના પરમાણુ સાથે સરખાવ્યાં છે.

૭. તત્વોનાં ચિન્હોથી માત્ર તેમનાં નામ ટુંકામાં લખાય છે એટલુંજ નહિ, પણ તેના એક પરમાણુનું વજન, અથવા સંયોજક ભાર જણાય છે. હૈ એટલે માત્ર હૈદ્રોજન નહિ પણ હૈદ્રોજનનું એક પરમાણુ અને તેનું વજન એક, ઓથી માત્ર ઓકિસજનજ નહીં પણ તેનું એક પરમાણુ ને વજન ૧૬, કાર્બોનનું એક પરમાણુ ને તેનું વજન ૧૨ એમ સમજવું.

૮. મિશ્ર પદાર્થનું ચિન્હ, તે જે જે તત્વોનો થયો હોય, તેનાં ચિન્હ સાથે મૂકવાથી થાય છે. અને મિશ્ર પદાર્થનું પરમાણુ વજન તે જે જે તત્વોનો થયો હોય, તે તે તત્વોના પરમાણુ વજનના સરવાળા બરાબર છે.

મીઠું=સોડક્લો (ક્લોરાઇડ આફ સોડીઅમ)=સો=૨૩+ ક્લો=૩૫-૫=૫૮-૫.

૯. મિશ્ર પદાર્થનાં ચિન્હ લખવામાં જે કોઈ તત્વનાં એકથી વધારે પરમાણુ આવ્યાં હોય તો તે તત્વના ચિન્હની જમણી બાજુએ અને લગાર નીચે જેટલાં પરમાણુ આવ્યાં હોય તેટલો આંકડો લખાય છે. જેમકે પાણી=હૈ-ઓ=૨હૈ + ઓ=૨ + ૧૬=૧૮.

ચાક=કયાકાઓ_૩=કયા+કા+૩ ઓ=૪૦+૧૨+૪૮=૧૦૦ ઈત્યાદિ.

૧૦. જે અથવા એથી વધારે ચિન્હની ડાબી બાજુએ મોટો આંકડો મૂક્યો હોય, ત્યારે તેઆંકડાવડે જ્યાં સુધી અદ્વિવિરામ, કોઈ પણ વિરામ ચિન્હ, યા વધતાની નિશાની વગેરે આવે ત્યાં સુધીનાં ચિન્હોને ગુણવાના છે એમ સમજવું. જેમકે ૩હૈઓ એટલે પાણીનાં ત્રણ અણુ. એટલે હૈઓ+હૈઓ+હૈઓ=૬હૈ+૩ઓ.

૨પોનૈઓ_૩ અથવા ૨ (પોનૈઓ_૩) એટલે પોટાશિઅમનાછટ્ટેટનાં(સુરાખારનાં)બે અણુ. પોનૈઓ_૩+પોનૈઓ_૩ પો_૨નૈ_૨ઓ_૬ ઇત્યાદિ ઇત્યાદિ.

૧૨. જે મિશ્ર પદાર્થથી થએલા મિશ્રપદાર્થનું ચિ-

નહ બેના ચિન્હની વચ્ચે અક્ષવિરામ, અથવા વચ્ચાતું ચિન્હ મૂકવાથી થાય છે.

પ્રકરણ ૪ ચોથું.

૧. પ્રથમ ગણાવેલાં ૬૭ તત્વોને રસાયન શાસ્ત્રના મૂળાક્ષર કહીએ તો ચાલે. જેમ મુળાક્ષરો એકઠા થઈને શબ્દ થાય છે, તેમ તત્વો એકઠાં થઈને મિશ્ર પદાર્થ બને છે.
૨. ભાષાની અંદરના શબ્દો જે જે અક્ષરોના થયા હોય છે, તે તે અક્ષરો છૂટા પાડી શકાય છે, પરંતુ તે અક્ષરોના છૂટા ભાગ થઈ શકતા નથી. તેમજ મિશ્ર પદાર્થ જે જે તત્વના થાય છે, તે છૂટા પડાય છે, પરંતુ દરેક તત્વમાંથી કાંઈ પણ છુટું પાડી શકાતું નથી.

૩, ભાષામાં પણ જેમ અમુક અક્ષરો વધારે વપરાયેલા હોય છે, ને અમુક થોડા, તેમજ રસાયનશાસ્ત્રમાં પણ અમુક તત્વો સાધારણ ને ઉપયોગી છે, અને અમુક તત્વો બહુ ઓછાં જડે છે, ને ઓછાં ઉપયોગી છે.

૪. રસાયનિક સંયોગથી બનેલા મિશ્રણમાં જે જે પદાર્થનું તે થયું હોય તેના કરતાં જૂદોજ ગુણ હોય.

૫. જ્યારે ગુરત્વાકર્ષણ દૂરની ચીજોને આકર્ષે છે, ત્યારે રસાયનાકર્ષણ તદ્દન પાસેનાં ને સંબંધમાં આવેલા પરમાણુઓનેજ આકર્ષે છે. આ બાબતમાં તે ગુરત્વાકર્ષણથી જૂદું પડે છે.

૬. તેમજ રસાયનાકર્ષણ સંબંધાકર્ષણથી પણ જૂદું પડે છે. જ્યારે સંબંધાકર્ષણ એકજ પદાર્થનાં પરમાણુ વચ્ચે થાય છે. ત્યારે રસાયનાકર્ષણ જૂદા જૂદા પદાર્થના પરમાણુ વચ્ચે થાય છે.

જો કે જૂદા જૂદા પદાર્થનાજ પરમાણુ વચ્ચે રસાયનિક સંયોગ થાય છે, તોપણ માત્ર જૂદા જૂદા પ્રકારના પરમાણુ હોય તેથી તેનો રસાયનિક સંયોગ થવોજ જોઈએ એમ નથી. જેમકે રેતીને વહેર, મીઠુંને ખાંડ, પાણીને તેલ એ ઘણા જૂદા જૂદા પદાર્થ છે, પરંતુ તેમનો રસાયનિક સંયોગ થતો નથી, કેમકે તેઓની વચ્ચે રોહાકર્ષણ યા રસાયનાકર્ષણ નથી.

૭. જે પદાર્થ વચ્ચે રસાયનાકર્ષણ નથી તે જોડે મેળવાય, પરંતુ તેમનો રસાયનિક સંયોગ નાજ થાય. એવી રીતે થએલા મિશ્રણમાં જે પદાર્થનું તે થયું હોય, તેનાથી જૂદી તરેહના ગુણ આવતા નથી.

દા. ૧ તેલ ને પાણીને એકઠાં કરીને ખૂબ હલાવીએ, તોપણ તેમનું સાદું મિશ્રણ થાય છે, રસાયનિક સંયોગ થતો નથી. જ્યાં હલાવતા બંધ પડ્યા કે તુરત તેલને પાણી છૂટાં થશે.

દા. ૨ પરંતુ આ તેલ અને પાણીમાં અમુક પ્રમાણમાં થોડાક સોડાખાર નાખીને પૂર્વવત્ હલાવીએ કે તુરત સામ્રાતું પ્રવાહી થઈ જશે, અને આ ત્રણેનો રસાયનિક સંયોગ થશે.

દો. ૩ આ સાબુના પ્રવાહીમાં અમુક પ્રમાણમાં નરમ ગંધકનો તેમજ નાખીશું તો તે સાબુના પ્રવાહીનું પ્રયક્ષરણ કરશે ને તેલ પાછું છુટું થઈને પાણીની સપાટી ઉપર તરશે.

૮. ઉપરના પ્રયોગથી આપણે જાણ્યું કે રસાયના કર્ષણ જૂદા જૂદા પદાર્થો ઉપર જૂદા જૂદા પ્રમાણમાં અસર કરે છે.

૯. સાદામાં સાદા રસાયનીક સંયોગનો દાખલો દ્વીતત્વી (જેમાં બે તત્વો મળ્યા હોય તેવો) મિશ્ર પદાર્થ બનાવવાને બે તત્વ મળે છે તે છે.

દો. ૪ ફેસફરસના નાનામાં નાના બે ત્રણ કડકા લઈને રકાખીમાં મૂકીએ, ને ઉપર આયોડાઇન નાખીએ તો બંને રસાયનીક સંયોગથી જોડાશે. થોડો ફેસફરસ બળી જશે, થોડું આયોડાઇડ ઉડી જશે, ને બાકી રહેલા બે પદાર્થનો રસાયનીક સંયોગ થશે, ને તેનું આયોડાઇન ઓફ ફેસફરસ થશે.

દો. ૫ કલાઇના પતરાં ને થોડો પારો અરલમાં ધુંદીશું તો તેમનો રસાયનીક સંયોગ થઈ ને મોં જોવાના તકતાની પછવાડે લગાડાય એવો નરમ પદાર્થ બનશે.

દો. ૬ બે ભાગ ગંધક ને એક ભાગ પારાને સાથે ધુંદીશું તો થોડીવાર પછી બંનેના રંગ બદલાઈને તેમનો કાળો ભૂકો બનશે. (સલ્ફ્યુરેટ ઓફ મરક્યુરી)

૧૦. તત્વો તત્વોની, અને મિશ્રણ મિશ્રણની સાથે રસાયનિક સંયોગથી જોડાય છે, આ નિયમને થોડા અપ-

વાદ પણ છે. એટલે તત્વ મિશ્રણની સાથે પણ જોડાય છે.

૧૧. રસાયનિક સંયોગ થતી વખતે હમેશાં ગરમી, અજવાળું, અથવા વિદ્યુત થાય છે.

૧૨. રસાયનિક સંયોગ થયાથી માત્ર તે પદાર્થના ગુણ બદલાય છે, એટલું જ નહિ પણ તેમના આકાર, રંગ, સ્વાદ, વાસ, ઠંદ ને ઉષ્ણતામાન પણ બદલાય છે.

દા. ૭ એક ખાલામાં એક બે ટીપાં હૈડ્રોક્સોરિડ એસિડનાં ને આમોનિયાનાં મૂકીએ ને એક બીજો ગ્લાસ તેના ઉપર ઢોધો પાડીએ તો થોડી વારે તેમનો રસાયનિક સંયોગ થઇને ગ્લાસની બાજુ ઉપર ઘોળા રંગનો ભૂકો માલમ પડશે. આ ભૂકો આમોનિયા ક્ષોરાઈડ છે. બે વાતરૂપ હતા તેમાંથી ધન પદાર્થ થયો.

દા. ૮ હૈડ્રો ક્સોરિડ એસિડના થોડાં ટીપાંવાળા ગ્લાસમાં આક મૂકીએ તો ઉભરો આવીને તેમાંથી કાર્બોનિક એસિડ આસ નીકળશે. અહિં ધનતું વાતરૂપ થયું.

દા. ૯ ચાકને હૈડ્રોક્સોરિડ એસિડમાંના પાણીમાં (ખ્યાલસ્થમ ક્ષોરાઈડમાં) થોડાંક ટીપાં સલ્ફ્યુરિક એસિડનાં નાખીએ તો તરત ઘોળો ધન પદાર્થ થશે આ પદાર્થ સલ્ફેટ આફ ક્ષેત્રસ્થમ (પ્લાસ્ટર ઓફ પેરિસ) છે.

દા. ૧૦ એક મોટા ગ્લાસમાં થોડી ખાંડ નાંખી તેનું જાડું મધ જેવું પાણી થાય એટલાં થોડાં ટીપાં પાણી નાખવું; પછી સલ્ફ્યુરિક એસિડનાં ટીપાં નાંખવાં એટલે તરતજ તેનો કાળો રંગ થશે, તે કારબોન થઇ જશે, કાર્બો (કારબોન)ને પાણીના તત્વની ખાંડ બની છે, સલ્ફ્યુરિક

એસિડ પાણી જોડે મળે છે, ને તેનું આધ્યભવન કરવા નેટલી ગરમી છૂટી પાડે છે ત્યારપછી એકલું કારબોન રહે છે. આ પ્રયોગમાં પહેલાં ઉષ્ણતામાનનો ફેર થયો, પછી પ્રવાહીતું વાતરૂપ થયું ને પછી પ્રવાહીતું ધન થયું.

૧૩. દરેક પદાર્થોનો રસાયનિક સંયોગ જૂદે જૂદે ઉષ્ણતામાને થાય છે, જો આં નિયમ ન હોત તો આપણે મહા વિઠંબલુમાં આવી પડ્યા હોત ! અરે ! આપણો નાશજ થઇ ગયો હોત ! નાઇટ્રોજનને ઓક્સિજનનો રસાયનિક સંયોગ થવાને સેં. થરમામેટરના 3000° અંશ નેઈએ છીએ અને તેથીજ તેણ, મીથુનત્તીઓ, દેવતા વગેરે બાળવાની ચીજોની ગરમી આ પદાર્થોનો રસાયનિક સંયોગ કરવાને માટે પુરતી નથી, આપણે જાણીએ છીએ કે વાતાવરણિક હવા, ઓક્સિજન ને નાઇટ્રોજનની થ.એલી છે, જો આ પ્રમાણે નહોત તો દીવો કે દેવતા સળ-ભાવતાંજ વાતાવરણમાંની બધી હવાનો રસાયનિક સંયોગ થઈ જત, ને આપણે મરી જત, 3000° અંશ સે. ગરમી આ બે હવાનો રસાયનિક સંયોગ થવાને જોઈએ છીએ એવું આપણે કહ્યું તો વીજળીની અને ઓક્સિજન અને હૈડ્રોજનના દીવાની જ્યોતથી આ બધી વખતે 3000° કરતાં વધારે ગરમી પેદા થાય છે, આપણા વાતાવરણની હવા સળગી કેમ નથી જતી ? ઇશ્વરે એવું શું કર્યું છે કે વાતાવરણિક હવાનો નાશ થઇને આપણે મરી નથી જતા! એવું કારણ આ રહ્યું, જો કે હૈડ્રોજન ને ઓક્સિજનના દીવાની જ્યોતથી આપણે દીવાના સંબંધમાં આવેલી હવા-

ને સજગાવી શકીએ છીએ તોપણ તે સજગાવવાથી પેદા થતી ગરમી દરેક પરમાણુએ પરમાણુનો રસાયનિક સં-યોગ કરવાને પુરતી નથી, અને તેથીજ વાતાવરણની બ-ધી હવા સજગતી નથી.

૧૪. સંબંધાકર્ષણ, ગરમી, તેજ, અને વીજળી એમનાથી રસાયનાકર્ષણમાં કાંઈ કાંઈ ફેરફાર થાય છે.

૧૫. સંબંધાકર્ષણ એકજ પદાર્થના પરમાણુ ને આ કર્ષે છે. તો તેનાથી રસાયનાકર્ષણમાં પ્રતિબંધ થાય, એ ખૂટતું છે. ધન પદાર્થમાં રસાયનાકર્ષણ બરાબર થવાને માટે સંબંધાકર્ષણનું બળ નરમ થવું જોઈએ માટેજ બેમાંથી એકને પણુ પ્રવાહી રૂપમાં લાવવું જોઈએ જેથી જેવા પ્રવાહીને મેળવીએ કે જૂદા જૂદા પરમાણુઓ ધા-ડા સંબંધમાં આવે.

દા. ૧૧ સોડાને ટારટરીક આસિડને સાથે વાટીએ તોપણ રસાયનિક સંયોગ નહિ થાય પણ પાણીમાં નાખ-તાંજ તે થશે, ને કારણેન ડાયા ક્ષાષ્ણ થશે.

૧૬. ગરમીથી પણ રસાયનિક સંયોગમાં મોટો અં-તરાય નડે છે. કારણ કે ગરમીથી પરમાણુ એક બીજાથી દુર જાય છે. અને રસાયનિક સંયોગ થવાને ધાડા સંબંધમાં આવવાં જોઈએ, તેથી ગરમી રસાયનાકર્ષણને નરમ પા-ડે છે. ને વખતે નાશ પણ કરે છે,

અમુક પ્રમાણમાં ગરમી લાગવાથી જ્યારે મિશ્રણના મજેલા પદાર્થોનું પ્રયક્ષરણ થાય છે ત્યારે તે તત્વોનાં તર-તંજ બીજાં મિશ્રણ બને છે. કારણ કે કોઈ પણ પરમા-

છુનો નાશ થતો નથી. લાકડું, તેલ, ચરખી બળી જઈને આ રૂપમાંથી ફરી જઈને ખીજે રૂપે રહે છે.

૧૭. પરંતુ પદાર્થને પીગળાવીને તેનાં અણુઓ પાસે લાવીને ઘણી વખત ગરમી રસાયનાકર્ષણને મદદ પણ કરે છે. રેતી ને સોડાને મેળવીએ તો તે બે છૂટાં રહે, પણ જો ખૂબ તપાવીએ તો બંનેનો રસાયનિક સંયોગ થાય, ને તેમાંથી પારદર્શક કાચ થાય.

૧૮. અમુક પદાર્થના રસાયનિક સંયોગની સાથે તે જને સંબંધ છે. હાઇડ્રોજન ક્લોરિન એ બેને અંધારામાં મેળવીએ તો રસાયનિક સંયોગ ન થાય પણ અજવાળામાં મેળવતાં બડકો થઈ ને તેમનો રસાયનિક સંયોગ થાય છે.

૧૯. ફોટોગ્રાફીની સઘળી ક્રિયામાં તેજના અમુક કિરણોની અમુક પદાર્થો (ખસુસ કરીને રૂપાના* ક્ષાર) ઉપર થતી અસર મુખ્ય છે. આ રૂપાના મિશ્રણો કાચ વગેરેના ઉપર ચોપડામાં આવે છે.

૨૦. વીજળીની રસાયનિક સંયોગ ઉપર ખાસ અસર છે. કેટલાકનું માનવું છે કે રસાયનાકર્ષણનું મૂળજ વીજળી છે. રસાયનિક પ્રયત્નકરણ વીજળીથી જન્મે* થાય છે. વીજળીથી રસાયનિક પ્રયત્નકરણ થાય છે. એને આધારેજ સિક્કાની કોપી લેવી ઢાળ ચડાવવો, રસવું, એ કામ થાય છે.

૨૧. કેટલાએક પદાર્થોની સાથે કેટલાએક પદાર્થ હોય ત્યારે રસાયનિક સંયોગ યાતો પ્રયત્નકરણ વહેલું થાય છે.

* ફોટોગ્રાફીમાં રૂપાનો નેટ્રેટ, રૂપાનો આયોડાઈડ ક્રોમિયમ પદાર્થો વપરાય છે.

આમ થવાનું કારણ હજી જણાયું નથી જેમ ઓકિસજન પનાવતાં પોટાશ ક્લોરેટની સાથે મેંગેનીઝનો કાળો ઓક્સાઇડ હોય છે તો ઓકિસજન તરત નીકળે છે. ને ઓછી ગરમી લગાડવી પડે છે. પણ તેમાં કાળા ઓક્સાઇડમાં કાંઈ ફેરફાર થતો નથી.



પ્રકરણ ૬ મું.

૧. રસાયનિક સંયોગ અમુક નિયમને અનુસરીને થાય છે.

મુકરર પ્રમાણનો નિયમ.

નિયમ ૧ લો—(દરેક રસાયનિક સંયોગથી થઈ-
લા પદાર્થમાં જે તત્ત્વોનો તે બનેલો છે તેજ તત્ત્વો હ-
મેશાં નિયમિત એકજ પ્રમાણમાં હોય છે) સધળા
રસાયનિક સંયોગ વજનના મુકરર ને કદી ફેર ન-
હિ એવા પ્રમાણમાંજ થાય છે.

જે પાણી આપણે પીએ છીએ તે જે વાતરૂપ પ-
દાર્થનું થયેલું છે ૧૬ ભાગ ઓકિસજન, ને જે ભાગ હે-
દ્રોજનની સાથે જોડાઈને તેનું ૧૮ ભાગ પાણી થાય છે.
હમેશાં આજ પ્રમાણમાં તેમનો રસાયનિકર સંયોગ થશે
તત્ત્વનો બાકીનો ભાગ મળ્યા વગર રહેશે અને આ તત્ત્વને
ખીજ પ્રમાણમાં મેળવવાના આપણા બધા પ્રયત્ન નિષ્ફ-
ળ જશે.

ગુણક નિયમ.

નિયમ ૨ જો.—(જ્યારે એક તત્વ બીજાની સાથે મળીને એકથી વધારે રસાયનિક સંયોગ કરે છે ત્યારે તે એકમાં વધારે ને એકમાં ઓછું એમ હોય છે, જેમાં તે વધારે હોય છે તે મિશ્રણનું તેનું વજન જેમાં તે સૌથી ઓછું હોય છે તેમાંના તેવા વજનના ગુણાકારનાજ પ્રમાણમાં હોય છે.

જો એક પદાર્થનો સંયોગ બીજા સાથે એકથી વધારે પ્રમાણમાં થતો હોય, તો તેનાં ચડતાં પ્રમાણો સૌથી ઓછાં યાને પહેલાં પ્રમાણની ગુણાંક રકમો હોય છે.

નીચે જણાવ્યા પ્રમાણે નાઇટ્રોજનને ઓક્સિજનનાં પાંચ રસાયનિક મિશ્રણ થાય છે તે બધાના ગુણુ એક બીજાથી જૂદા છે. દરેક મિશ્રણમાં નાઇટ્રોજનનું પ્રમાણ તેનું તે રહે છે, પરંતુ ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ફરે છે.

(આપણે જાણીએ છીએ કે ઓક્સિજનના સોળથી ઓછા ભાગનો કોઇની સાથે રસાયનિક સંયોગ થઇ શકે જ નહિ કારણ કે એક પરમાણુથી ઓછા ભાગ થાય જ નહિ તે ઓક્સિજનના એક પરમાણુનું વજન ૧૬ છે.)

આ બધાં મિશ્રણમાં ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ૧૬-૩૨-૪૮-૬૪ ને ૮૦ છે. આ બધા આંકડા ઓક્સિજનના સંયોજક ભાર યાને પરમાણુ વજન ૧૬ ના ગુણાકાર છે.

નૈ ૨ ઓ $= ૨૮ + ૧૬ = ૪૪$ નૈટ્રોજન મોનોક્સાઇડ.

નૈ ૨ ઓ ૨ $= ૨૮ + ૩૨ = ૬૦$ નૈટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ.

નૈ ૨ ઓ ૩ $= ૨૮ + ૪૮ = ૭૬$ નૈટ્રોજન ટ્રાયોક્સાઇડ.

નૈ ૨ ઓ ૪ $= ૨૮ + ૬૪ = ૯૨$ નૈટ્રોજન ટેટ્રોક્સાઇડ.

નૈ ૨ ઓ ૫ $= ૨૮ + ૮૦ = ૧૦૮$ નૈટ્રોજન પેન્ટોક્સાઇડ.

નિયમ ૩ જો—જ્યારે બે તત્ત્વો કોઈ ત્રીજાની જોડે રસાયણિક સંયોગ કરે તો જોતે બે તત્ત્વોનો રસાયણિક સંયોગ થવો શક્ય હોય તો તેના તેજ પ્રમાણમાં જોડાય.

અ ને બ, કની સાથે રસાયણિક સંયોગ કરે હવે અ ને બ ની વચ્ચેમાં રસાયણિક સંયોગ થવો શક્ય હોય તો તેમનો રસાયણિક સંયોગ જે પ્રમાણમાં તેઓ ક ની સાથે જોડાયેલા હતા, તેજ પ્રમાણમાં થશે.)

જે પ્રમાણમાં એક પદાર્થ બીજા સાથે સંયોગ કરે છે, તેજ પ્રમાણમાં તે હમણાં બીજા સર્વ પદાર્થ સાથે સંયોગ કરશે.

નિયમ ૪ ચોથો મિશ્ર પદાર્થોનું સંયોગ પ્રમાણ (સંયોજક ભાર) તે જે જે તત્ત્વોનો થયેલો છે. તે તે તત્ત્વોના સંયોજક ભારના સરવાળાની બરાબર છે.

રસાયનિક મિશ્રણના ચિન્હથી તે પદાર્થનું આણુ, તે આણુ જે જે તત્વોનું થએલું હોય તે તે આણુમાં તે તે તત્વનાં જેટલાં પરમાણુ હોય તે અને તે મિશ્ર પદાર્થનું આણુ વળન તેમજ સંયોજક બાર પણ જણાય છે.

રસાયનિક સમીકરણમાં રસાયનિક મિશ્રણનાં તે તત્વોનાં ચિન્હોનો સમુદાય હોય છે, જે રસાયનિક સંયોગ થયા પહેલાં, જે એક બીજાની સાથે રસાયનિક સંયોગ થયા પછી, બધા પરમાણુઓની હાલત કેવી હતી, તે ક્યાંકયા રસાયનિક સંયોગ થયા તે જણાય છે.

પરકરણ ૬ છઠું

૧. એસિડ—એ ઘણું કરીને જલદ ને ખાટા સ્વાદનું મિશ્રણ છે, જે તેની મેળવણી ભૂરા લીટ્મસને લાલ કરે છે. તેમાં હૃદ્રોજન હોયજ અને આ હૃદ્રોજનની જગ્યાએ બેસ અથવા ધાતુ આવે તો ક્ષાર થાય.

૨. ક્ષાર—જે એસિડમાં થોડાં હૃદ્રોજનનાં પરમાણુ જમને તેને બદલે ધાતુ યાતો બેસીસ રેડીકલનાં પરમાણુ આવ્યાં હોય તેને ક્ષાર કહે છે.

સાધારણ ભાષામાંતો મીઠાનેજ (ક્ષાર) સોલ્ટ એનામ આપવામાં આવ્યું છે પરંતુ રસાયન શાસ્ત્રમાંતો જે જે મિશ્ર પદાર્થો રસાયનિક પ્રયક્ષરણ થયા વગર બીજા કશાનીજેડે રસાયનિક સંયોગથી જોડાતા નથી તેને ક્ષાર કહે છે.

૩. જે મિશ્ર પદાર્થનો ગુણ એસિડથી જલદો છે,

ને જે એસિડની જોડે મળીને ક્ષાર કરે છે તેને એસિસ કહે છે.

૪. બીજા એસ કરતાં પાણીમાં વધારે પીગળે એવા ને એસિડના ગુણધર્મને એકલીક કહે છે.

૫. જૂરા લીટમસ પેપરને એસિડ લાલ કરે છે, ને તે તીક્ષ્ણ સ્વાદવાળા ને પીગળે એવા “એસ” લાલ બનેલા લીટમસ પેપરને પાછા જૂરા બનાવે છે “એસ” ડરમીક પેપર (પીળા હળદરના કાગળોને તપખીરીઆ બનાવે છે ને એસિડ પાછા તેમને પીળા કરે છે. “આલ્કલી” બીજા એસની પેઠે લાલ થએલા લીટમસ પેપરને જૂરા બનાવે છે. પરંતુ કોબીજના જાંબુડા ઉઘાળીને લીલો કરે છે.

૬. જ્યારે કોઈ ધાતુના એ “એસિક્સોક્ષાઈડ” થાય છે ત્યારે ઉતરતા ઓક્સાઈડને “અસ્” અને ચઢતાને “ઇક્” પ્રત્યય લગાડે છે. જેમકે.—લોઓ (ફેરસ ઓક્સાઈડ), લોઓ_૨ (ફેરિક ઓક્સાઈડ). તેમજ જ્યારે કોઈ તત્વના ઓક્સિજન જોડે મળીને એકથી વધારે “એસિડ” બને છે ત્યારે જેમાં ઓછો ઓક્સિજન હોય તેને “અસ્” અને વધારે હોય તેને “ઇક્” પ્રત્યય લગાડે છે. જેમ કે નાઇટ્રસએસિડ (હૈનેઓ_૨), નૅટ્રિકએસિડ (હૈનેઓ_૩). સલ્ફ્યુરસએસિડ (હૈ_૨ગંઓ_૩) સલ્ફ્યુરિકએસિડ (હૈ_૨ગંઓ_૪).

૭. ઉપર કહેલા નિયમ પ્રમાણે નામ પાડ્યા પછી જો નવા એસિડ જડે અને તેમાં “ઇક્” પ્રત્યયવાળા એસિડ કરતાં પણ ઓક્સિજનનું પ્રમાણ વધારે હોય તો તેના નામને “પર” એવો આધય લગાડે છે. જેમકે ક્લો-

રિઃએસિડ (હૈક્લોઓ_૩) અને પરડોરિકએસિડ (હૈક્લોઓ_૪).

૮. તેમજ જો નવા જડલા એસિડમાં “અસ્” પ્રત્યયવાળા એસિડના કરતાં ઓછો ઓક્સિજનન જણાય તો તેના નામને “હૈપો” એવો આધય લગાડવામાં આવે છે. જેમકે ડોરસએસિડ (હૈક્લોઓ_૨) અને હૈપોડોરસએસિડ (હૈક્લોઓ).

૯. કુટલાક એસિડ એવા હોય છે કે જેમાં ઓક્સિજનન સમુજ્ઞ નથી હોતું અને હૈડ્રોજનથી બનેલા હોય છે. તેમના નામને હૈડ્રો અથવા હૈડર એવા આધય લગાડાય છે. જેમકે હૈડ્રોડોરિકએસિડ (હૈક્લો), હૈડર—આયોડિક એસિડ (હૈઆ).

૧૦. જ્યારે ઈક પ્રત્યયવાળા એસિડમાંથી ક્ષાર થાય છે, ત્યારે તેને “એટ” પ્રત્યયને અસ્ પ્રત્યયવાળા એસિડમાંથી ક્ષાર થાય છે, ત્યારે તેને “આઈટ” પ્રત્યય લગાડાય છે.

સલ્ફ્યુરિક એસિડના ક્ષાર—સલ્ફેટ.

સલ્ફ્યુરસ એસિડના ક્ષાર—સલ્ફાઈટ.

પ્રકરણ ૭ મું

૧. ઉજ્જ્વળતા માનના ફેરફાર આપણે તેને લીધે પદાર્થના કૃત્રિમતાથી ને સંક્રિયાવાથી જાણીએ અને માપીએ

છીએ. આ કામમાં પ્રવાહી વાપરીએ છીએ. કારણ કે વા-
તરૂપ વધારે ફેલાય છે, તે ધન થોડા ફેલાય છે. આલ્કહોલ
(દારૂનો અર્ક) ને પારો એ પ્રવાહી, ને તેમાં પણ પારો વ-
ધારે વપરાય છે, કારણકે એનું ધનરૂપ ઘણી ઠંડકે થાય છે
(૩૯°-૪)ને ઘણી ગરમીએ તે ઉકળે છે (૩૫૦°) તે-
મજ ૩૯°-૪ અંશથી તે ઉકળવાના બિંદુ સુધી એ એક
સરખી રીતે વધે છે. તે ૩૯°-૪ થી પણ એછી ગરમી
આપવી હોય તો આલ્કહોલનું ઉષ્ણતામાપક મંત્ર વાપ-
રવું પડે છે. કેમકે આલ્કહોલનું ધનરૂપ થયું નથી. સીદ્ધ
પદાર્થ વિજ્ઞાનના ઘણા પ્રયોગમાં જ્યાં ઉષ્ણતાનો થોડામાં
થોડો તફાવત માપવો હોય ત્યાં હવાનું (ઉષ્ણતામાપક મંત્ર)
વપરાય છે.

એક સરખા સીધા નળવાળી કાચની નળી લઇને ખૂબ
તપાવીને તેને એક છેડે ટુંક મારીને ગોળો બતાવવામાં આ-
વે છે પછી આ ગોળામાં ને બંધી નળીમાં પારો ભરવા-
માં આવે છે. આપણે જેટલા અંશની ગરમી માપવી હોય,
તેટલો તાપ એને લગાડવામાં આવે છે. ને પછીથી આ
નળીના ઉધાડા મોંને ગરમી લગાડીને બંધ કરવામાં આવે
છે આટલું કર્યા પછી તેમાંના ભાગના આંશ પાડવામાં આવે છે.

૧. ઝીણા બરફના બૂકામાં ગોળાને તથા નળીને દા-
ટવામાં આવે છે ને પારો નીચો ઉતરીને જ્યાં અગાડી
રહે ત્યાં ચિન્હ કરવામાં આવે છે.

૨. ધાતુના વાસણમાં ઉકળતા પાણીમાંથી નીકળતી
વરાળમાં એને ધરવામાં આવે છે. તે પારો જેટલો જીઓ
ચડે ત્યાં બીજું ચિન્હ કરવામાં આવે છે.

૩. બે ચિન્હની વચ્ચેના ભાગના જૂદી જૂદી રીતે ભાગ પાડવાથી યંત્રની ત્રણ જાતો થઈ છે.

૧. સેંટિગ્રેડમાં બરફ ઓળખું ત્યારે પારો જ્યાં રહેલો હોય ત્યાં કરેલા ચિન્હ અગાડી મુકવામાં આવે છે, ને વરાળમાં ધર્મ ત્યારે પારો ચડ્યો તે અગાડી ૧૦૦ અંશ લખવામાં આવે છે. ને બધાના સરખા ૧૦૦ ભાગ કરવામાં આવે છે ૧૦૦ ની ઉપર ને મીડાની નીચે સરખા ભાગ ચાલુ રહે છે, ને મીડાની નીચેના અંશ અગાડી ઓછાનું ચિન્હ મૂકાય છે જેમ કે-૧૦°-૩૫° ઇત્યાદિ.

૨. બરફના બિંદુ અગાડી ૩૨° ને વરાળના બિંદુ અગાડી ૨૧૨° અંશ મૂકવામાં આવે છે, આથી બે બિંદુઓની વચ્ચે ૧૮૦ અંશ છે. આને ફેરનહાઈટનું યંત્ર કહે છે.

૩. રૂમરમાં બે બિંદુઓની વચ્ચેમાં ૮૦ અંશ હોય છે.

૪. ફેરનહાઈટના ૧૮૦ સેંટિગ્રેડના ૧૦૦°, ને રૂમરના ૮૦°, તે બરાબર છે.

૫. અમુક ઉષ્ણતામાપક યંત્રના અંશ ખીજા ઉષ્ણતામાપક યંત્રના અંશની બરાબર કરવાના નિયમ.

૧. ફેરનહાઈટના અંશને સેંટિગ્રેડના અંશ કરવા હોય તો “ફ” અંશમાંથી ૩૨ બાદ કરવા ને બાકી રહેલાને $\frac{5}{9}$ થી ગુણવા.

દા.૧ ફે. ૧૨૨° અંશના સેંટિગ્રેડના અંશ કેટલા ?

$$૧૨૨-૩૨=૯૦+\frac{5}{9}=૫૦ \text{ સેંટિગ્રેડ.}$$

દા.૨ આલ્કહોલ ૧૭૩° ફે. એ ઉકળે છે તો તેના સેંટિગ્રેડના અંશ કેટલા ?

$$૧૭૩-૩૨=૧૪૧+\frac{5}{9}=૭૮.૩ \text{ સેં.}$$

૨ સેટિગ્રેડના અંશના ફે. ના અંશ કરવામાં સે. ગ્રે. ના અંશને ફે (અથવા ૧૮)થી ગુણવા ને જે આવે તેમાં ૩૨ ઉમેરવા.

દા.૧ ૯૫° સે. ના ફે. અંશ કેટલા? જ. ૨૦૩° ફે.

$૯૫ \times ૧.૮ = ૧૭૧ + ૩૨ = ૨૦૩$ ફે. અંશ.

દા.૨ પારો સે.-૩૯.૪° અંશે ઠરી જાય છે તો તેના ફે. અંશ કેટલા?

—૩૯. ૪ \times ફે = -૭૦. ૯ + ૩૨ = -૩૮. ૯ ફે.

૩ સે. અંશ-ધણી ઝડપથી મોંઝે ફે. ના અંશમાં આણવાને નીચેનો નિયમ યાદ રાખવો.

સેટિગ્રેડના અંશને બેવડા કરીને તેમાંથી એક દશાંશ બાદ કરવા ને પછી જે રહે તેમાં ૩૨ ઉમેરવા.

૫૦ સે. = (૧૦૦ - ૧૦ + ૩૨)

$૯૦ + ૩૨ = ૧૨૨$ ફે.

૪૦ સે. = (-૮૦ - ૮ + ૩૨)

$-૭૨ + ૩૨ = -૪૦$ ફે.

પ્રકરણ ૮ મું.

૧ હરકોઇ રકમને દશે ગુણવી અગર બાગવી ધણી સહેલી પડેછે. રૂપિયાના સોળ આનાને બદલે દશ આના હોત, ને આનાની બારને બદલે દશ પાઈઓ હોત, તો ગમે તેટલા રૂપિયાની પાઈઓ કરવી હોય તો માણસ ધણી સહેલાઈથી કરી શકત. નાણાંમાં તેમજ ભરતરમાં, તોલમાં, માપમાં પણ સમજવું. ચડતી ઉતરતી ભાંજણી

આથી ઘણીજ સહેલાઈથી થાય છે ઇ. સ. ૧૭૯૮માં ફ્રાન્સમાં આવી એક નવી રીત દાખલ કરી છે.

૨. આ નવી રીતની ગણતરી પૃથ્વીના પરિઘની સાથે સંબંધ રાખે માટે પારિસમાં* થઈને જનરાર અર્ધરેખાંશ વૃત્તની લંબાઈના ૧૦૦૦૦૦૦૦ ભાગને એક મિટર એવું નામ કદખ્યું એ તે આ રીતનો મૂલ પાયો છે. એટલીજ લંબાઈના ૦ સેંટિગ્રામનાવાળા પ્લેટિનમ નામની ધાતુના ગજને પણ મિટર કહે છે. જેમ આપણે અહિં “ગજ” “ફુટ” વિગેરે છે તેમ ત્યાં “મિટર”.

૩. મિટર એ લંબાઈના કોષ્ટકનો એકમ છે, ને તેના દશાંશમાં ભાગ પાડ્યા છે. મિટરના દશમા, સોમા, ને હજારમા ભાગને ડેસીમીટર, સેન્ટિમીટર ને મીલીમીટર કહે છે. તેમજ મીટરથી વધારે જણાવવાને દશ મીટર સો-મીટર હજાર ને દશ હજાર મીટરને હેકામીટર હેક્ટોમીટર કીલોમીટર ને મીરીઆમીટર કહે છે.

ઊપરના ડેસી, સેન્ટિ ને મીલી એ આઘયો લેટિન ભાષાના અને હેકા, હેક્ટો, કિલો ને મારીઆ એ આઘયોગ્રીક ભાષાના છે.

સપાટી માપવાને માટે એક ચોરસ હેકામીટર ને “આર” કહે છે.

ઘનમાપને માટે ઘનડેસીમીટર ને “લીટર” કહે છે.

* આ રીત પેહેલવેહેલી ફ્રાન્સમાં આવી છે માટે.

લાકડું વીગેરે માપવાને ધનમાપન વપરાય છે ને તે-
ને “સુર” કહે છે.

વજનને માટે એક સન ડેસીમીટરમાં માપ તેટલું
સેન્ટિગ્રેડ ઉષ્ણતામાપક યંત્રમાં ચાર અંશ ગરમીવાળા પા-
ણીનું વજન તે એકમ ગણ્યું છે ને તેને “ગ્રામ” કહે છે.

વજનનું કોષ્ટક.

અડતી સંખ્યા	{	મીરીઆગ્રામ=(૧૦૦૦૦)૧	આર=૦.૨૪૭ એકર.
		કીલોગ્રામ=(૧૦૦૦)	૧ લીટર=૧-૭૬૦૭૭૫૯૮.
		હક્ટોગ્રામ=(૧૦૦)	૧ ગ્રામ=૦.૦૦૨૨૦૫ પૌંડ.
		ડેકોગ્રામ=(૧૦)	૧ સ્ટેર ૩૫-૩૧૭૧૧૧૧૧૧.
		ગ્રામ=૧	૧ કિલોગ્રામ=૨-૨૦૫ પૌંડ.
ઉતરતી સંખ્યા.	{	ડેસીગ્રામ=-૧	૧ મીટર=૧-૦૯ યાર્ડ.
		સેન્ટિગ્રામ=-૦.૧	
		મીલીગ્રામ=-૦.૦૧	

ભાગ ૨ ને અધાતુતત્વ.

ઓક્સિજન.

(ઓ) (૦) સંયોજક ભાર ૧૬ બહાર ૮

૧. ઓક્સિજન એ વાતરૂપ તત્વ છે, એને રંગ વા-
સ, ને સ્વાદ નથી તેમ એ દેખાતું પણ નથી ખાણીમાં

એ લગાડેક પીગળે છે. કાંઈ પણ વસ્તુ બાળવામાં મોટામાં મોટું મદદગાર છે. એ દ્વીતલ્વી (ડાયાડ) છે કારણ કે હૈ-દ્રોજનના એ પરમાણુને મળે છે, સ્વસનક્રિયામાં, ખવાવામાં, કાઢોવાણુમાં, ને ઉગવામાં એની ખાસ જરૂર છે.

૨. સ્વીડનમાં સ્વીડે ને ઇંગ્લાંડમાં પ્રીસ્ટલેએ સન ૧૭૭૪-૭૫ માં ખોળી કાઢ્યું. રસાયન વિદ્યાનો જન્મ ઓક્સિજનના જાણી થયો કહીએ તો ચાલે. ઈ. સ. ૧૮૭૭ માં ત્રણસેં વાતાવરણને ઠંડકના ૬૫ અંશે પિ-કેટ એને ચિલિટેટે એનું પ્રવાહી બનાવ્યું હતું. જો ઓક્સિજન શ્વાસમાં વધારે લઈએ તો સ્વસનક્રિયા બહુ ઝડપથી ચાલીને થોડા વારમાં મરણ થાય છે. રૂ, રૂં, દૂં, રૂં એ પ્રમાણમાં ઓક્સિજન વાતાવરણમાં, પૃથ્વીના પોપડામાં, પાણીમાં, વનસ્પતિમાં ને પ્રાણીમાં મળે છે. બાણ કરીને ફ્લોરિન સિવાય બધાં તત્વો જોડે એનો સંયોગ થાય છે.

૩. પારાના ચતા ઓક્સાઈડને ગરમી લગાડીને ઓક્સિજન કાઢવામાં આવે છે.

૧. પાઓ + ગરમી=પા+ઓ, વાસણને તળીએ પા-શ રહે છે, ને ઓ છૂટા પડે છે.

૨. ક્લોરેટ પોટાશને ગરમી લગાડ્યાથી ઓક્સિજન નીકળે છે.

પોક્લો ઓ ૩+ ગરમી=પોક્લો+ઓ ૩ પોટાશ્યમ ક્લોરાઈડને ઓક્સિજન છૂટા પડે છે.

૩. મેંગેનીઝના કાળા ઓક્સાઇડને પણ ગરમ કર્યા થી તે નીકળે છે.

૩મેંઓ_૨+ગરમી=મેંઓ, મેં_૨ ઓ_૩+ઓ_૨

૪. ક્લોરેટ પોટાશની જોડે થોડો કાળો મેંગેનીઝનો ઓક્સાઇડ મેળવ્યો હોય તો ઘણી ઓછી ગરમીએ ઓક્સિજન નીકળે છે ને કાળા ઓક્સાઇડમાં કાંઈ પણ ફેરફાર થતો નથી.

૫. પાણીનું પ્રયત્નરણ કરવાથી પણ ઓ નીકળે છે.

૬. સૂર્યના કિરણમાં ચૂકવાથી તાજ કાપેલી ડાળીના લીલા રંગમાંથી પણ નીકળે છે.

૪. ૧. ગુલ સળગતો હોય એવી લાકડાની ચીપ કે મી-જુબતી ઓ ભરેલા વાસણમાં છાલીએ તો તુરત બડકા થઇને બળવા માંડે છે

૨. ગંધક જે હવામાં આછા અજવાળાથી બળે છે તે ઓમાં ઝગઝગાટ બાંધુડા રંગથી બળે છે.

૩. સળગાવીને ચૂકેલો ફાસફરસ ઘણાજ તેજથી બળે છે.

૪. લોઢાના ઝીણા તાર અથવા ઘડીઆળની કમાન પીગળેલા ગંધકમાં બોળી સળગાવીને ઓ ભરેલા વાસણમાં રાખીએ તો તે ઘણા તેજથી ને વરસાદના આપટાની પેઠે બળે છે.

૫. પાઓ માં પાના નેટલું ઓ છે. તો અચૂક

પ્રમાણમાં ઓ કાઢવાને બમણો પાઓ જોઈએ કેમકે એ-
ક તોલા, શેર કે મણ પાઓ માં અધમણ અચ્છેર કે
અર્ધ તોલો ઓ છે.

૨ પોકલોઓ_૩ માંથી ઓ_૩ નીકળે છે.

પોનું વજન ૩૯	}	૧૨૨-૫ માંથી ૪૮ નીકળે છે તો અમુક પ્રમાણમાં કેટ- લું જોઈએ.
કલો ,, ૩૫.૫		
ઓ _૩ ,, ૪૮		
<hr/> ૧૨૨-૫		

$$૩મેંઓ_૨=(મેં=૫૫ ઓ_૨=૩૨=૮૭) \times ૩=૨૬૧$$

વજનમાંથી ૩૨ ઓ નીકળે છે.

પ્રકરણ ૨ જું.

હૃદ્રોજન.

હૈ સંયોગજક ભાર. ૧ જાડાઈ. ૫.

૧. વાતરૂપ, રંગ, વાસ, ને રવાદ રહિત અદૃશ્ય
છે તેમ એ જાણીતા દરેક પદાર્થથી હલકું છે. પાણીમાં
ધણું જ થોડું પીગળે છે ઇ. સ. ૧૭૬૬ માં કેવેન્ડીસે
ખોળી કાઢ્યું. કેટલાક કહે છે કે વોટે ખોળી કાઢ્યું ઇ.
સ. ૧૮૭૮ માં ૬૫૦ વાતાવરણને ઠંડકના ૧૪૦ અંશ
પ્રવાહી બનાવ્યું હતું.

હેદોળનને શ્વાસમાં લીધાથી ધાંટો કીણો થઇ જાય છે. તે એક તત્વી (મોનાડ) છે ને સંયોજક આર ગણવામાં એને એકમ ગણ્યું છે.

૨. વાતાવરણમાં સ્વતઃ મળતું નથી, ધણુંકરીને પાણીની વરાળ વગેરેમાં મળેલું તેમજ બીજા પદાર્થો જોડે મળેલું મળે છે. પાણીમાં ૬ જેટલું તે છે, બધા સેદ્રિય પદાર્થોમાં તે મળેલું છે તેમજ બળે એવા દરેક પદાર્થમાં ને દરેક એસિડમાં પણ છે. પાણી અથવા કોષપણ એસિડનું પ્રયક્ષરણ કરીને હૈ કાઢવામાં આવે છે.

૩ ૧ પોટાશીઅમ પાણીમાં નાંખવાથી હૈ છૂટો પડાય છે. પો+હૈ, ઓ=પો+હૈ, ઓ+હૈ પોટાસને હૈ નું મિશ્રણ થાય છે ને હૈનીકળે છે.

૨ બંદુકની નળીમાં તપીને લાલ થએલા લોહા ઉપર થી વરાળ લઈ જવાથી ઓ લોહા જોડે મળે છે ને હૈ છૂટો પડે છે.

હૈ, ઓ+હૈ=હૈ, ઓ+હૈ ફરસ ફરીકે ઓકસાઈ થાય છે ને હૈ નીકળે છે.

૩. જસત ઉપર ગંધકનો નરમ તેજા નાંખવાથી હૈ, ગંધો+જ=ગંધો+હૈ, ઓ+હૈ ૨. ઓક (જસતનું) સંભવેટ રહે છે.

૪ પાણીનું પ્રયત્ન કરતી વખતે હૈ વિજળીના બે-
ટરીના જસતની તરફના છેડા અગાડી એકઠી થાય છે.

૫. * ૧ હવાના સંબંધમાં આવેલી હૈ બળે છે. પણ
અંદર દાખલ કરેલી ચીપ બળતી નથી.

૨. હલકી હોવાથી નીચેના પ્યાલામાંથી ઉગર નં-
ખાય છે ને સાચુના પરપોટામાં બરીને ઉડાવાય છે તેમજ
વિમાનમાં પણ બરાય છે. હલકી હોવાથી તેમાંથી અવાજ
ધણોજ મંદ સંભળાય છે.

૬. અમુક પ્રમાણમાં હૈ કાઢવાને માટે કેટલો સદ્યુ-
યરીક એસિડ, કેટલું જસત વગેરે જોઈશે તે કાઢવાની રીત
આવડતી જોઈએ, નહિ તો જરૂર કરતાં વધારે દવા વરે, દાખ-
લા માટે હૈ કાઢવાની એક રીત લઈએ. સીસામાં જસત
નાંખીને તેમાં મંધકનો નરમ તેજળ નાંખીએ છીએ.

હૈ_૨ ગંઓ, હૈ_૨ ઓ+જ=જગંઓ+હૈ_૨ આ+હૈ_૨

હવે ઉપર વાપરેલાં તત્વોના સંયોજક બાર આ પ્ર-
માણે છે.

* આ પ્રમાણે હિદ્રોજન કાઢવામાં સીસામાંથી નીક-
ળતી હૈ જોડે જ્યાં સૂધી હવા મળેલી હોય ત્યાં સૂધી તેને
સળગાવવી નહિ. નીકર સીસો ટૂટી જશે, ને વખતે વાગી
જેસશે અમુક વખત સૂધી હવાને જવા દેવી ને પછીથી
ટેરટ નળીમાં લઈને સળગાવી જોવી, જે અવાજ થકા
વગર અસહ્યની બળતાથી સળજે તો પછી સળગાવવી.

(૩૮)

હૈ=૧ ગં=૩૨ ઓ=૧૬ જ=૬૫

∴ હૈ ગંઓ_૪=(૧×૨)+(૩૨×૧)+(૧૬×૪)=૯૮ અને

જગંઓ_૪=(૬૫×૧)+(૩૨×૧)+(૧૬×૪)=૧૬૧

જસત+ગંધકનો તેજળ=જસતનો સલફેટ+હૈ

૬૫ ભાગ+૯૮ ભાગ =૧૬૧ ભાગ -૨

હવે જો બે ભાગ હૈ કાઢવાને ૬૫ ભાગ જસત, ને ૯૮ ભાગ ગંધકનો તેજળ જોઈએ, તો અમુક ભાગ કાઢવાને અમુક પદાર્થ કેટલો જોઈશે, તે સહેવથી કાઢી શકાય.



પ્રકરણ ૩ જું

હેદ્રોજન ને ઓક્સિજન.

૧. હેદ્રોજન અને ઓક્સિજનને ધણી રસાયન પ્રીતિ છે.

હૈ કાઢવાના સીસામાં ઝીણા કાણાવાળી નળી મૂકીને પછી એ રસ્તે નીકળતી હૈ ને સળગાવીએ તો હૈ ધણા આછા અશમાની અજવાળાથી બળે છે, આને શીઝસુરની બત્તી કહે છે અને આનાથી ધણા રમુજ પ્રયોગ થાય છે.

૨. જૂદા જૂદા વ્યાસની ધાતુની, કાચની કે બિલો-રની બે છેડા ઉઘાડ હોય અને નળીઓ હૈના બળતા દીવા ઉપર ધરીને તેને ઝીંચે જાયે લાઇ જઈએ તો વ્યાસના પ્રમાણમાં ઝીણો જાડો અવાજ થાય છે ને વાજુ વાગતું હોય એમ લાગે છે. આ પ્રયોગને “રશાયનિક વાજુ” કહે છે.

૩. આજ નળીમાં પાણીનાં નાનાં નાનાં ટીપાં અંધાધને એકઠાં થાય છે, તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે વાતાવરણમાંના ઓ સાથે હૈ મળીને પાણી કરે છે. ઘણી વખત બળવા દઇએ તો પાણીનાં મોટાં ટીપાં થાય છે.

૪. એક મજબૂત સીસામાં હૈનેઓ ભરીને તેની અંદર બળતી ચીજ અગર મીણબત્તી લઇ જઇએ તો તુરત અવાજ થઇને હૈનેઓ નો સંયોગ થશે ને પાણી બનશે આને વીજળીની પીરતોડનો પ્રયોગ કહે છે.

૫. અત્યાર સુધી હૈ નેઓ નો સંયોગ કરવાને એકવાર બળતું લગાડવામાં આવતું; બળતું લગાડ્યા પછી તો સંયોગ થાય એટલી ગરમી મળતી. પણ ઈ. સ. ૧૮૨૪ માં ડોબરીનર નામના વિદ્વાને ખોળી કાઢ્યું કે ઝીણો ભૂકો કરેલી પ્લેટિનમ ધાતુના સંબંધમાં આવેથી ઓનેહૈનો સંયોગ ગરમી લગાડ્યા વગર થાય છે.

૬. એણે આ ઉપરથી વ્યવહારમાં કામ લાગે એવું જ્ઞાનસખનાબધું જેમાં જસતને આસિડથી હૈ બનીને એક કાચના પ્યાલામાં એકઠી થતી અને કળ દબાવવાથી થોડી હૈ નીકળીને ઝીણા પ્લેટિનમ ઉપર જતી ને તેના સંબંધમાં આવેલા “ઓ” ની જોડે તેનો રસાયનિક સંયોગ થતો ને તુરત ભડકો થતો, ભડકો થવાની જગ્યાએ મીણબત્તી કે ખીણું કાંઇ રાખવામાં આવતું જે તુરત સળગતું.

૭. આ પ્રમાણે રસાયનિક સંયોગથી દીવાસળીની પેટીના જોતું કામ થતું, હાલ એ યંત્ર કોઈ વાપરતું નથી.

૮. ઓનેહૈના એક દીવો થાય છે જેમાંથી ધણી ગરમી નીકળે છે; એને ઓક્સિહૈડ્રોજન દીવો કહે છે. શીલ મુકની ખત્તીની પેટ હૈને સળગાવીને પ્રધી એક હવા ન જાય એવી કાથળામાં ઓને ભરી હોય તેમાંથી ધીરે ધીરે દીવામાં જવા દેવી. દીવાની જ્યોત આડી થઇ જશે તે દીવો કે જોતું તેજ બિલકુલ નહિ હોય તેની ગરમી એટલી વધારે થશે કે તેમાં પ્લેટિનમ અને સિલિકા ધરાધરી ધીગળી જશે. માત્ર વીજળીની ગરમી એનાથી વધારે હોય છે.

૯. આ તેજ રહિત દીવાની જ્યોતિમાં જો યુનાનો નાનો કકડો મૂકીએ તો તેજ એટલું બધું થાય કે આપણે તેના સામું ન જોઇ શકીએ; આને લાઇમ લાઇટ કહે છે.



પ્રકરણ ૪ થું.

પાણી.

હૈ. ઓ. સંયોજક ભાર ૧૮

૧. આપણને પાણી વાતાવરણમાંથી વરસાદ અને ખરકના આકારમાં મળે છે, જોકે વાતાવરણના પાણીમાં આમોનિઆ, કાર્બોનિકએસિડઆસ, વિ. વગેરે મળેલું

હોય છે, તેપણુ તે પાણી સાધારણુ રીતે શુદ્ધ છે. પાણી પૃથ્વી ઉપર પડ્યા પછી અમુક અમુક પદાર્થને પીગળાવે છે. ને તેથીજ ઝરાના પાણીમાં ખાસ ગુણુ આવે છે. કેટલાંટ પાણી ખારવાળાં, કેટલાંક સખત, કેટલાંક નરમ ને કેટલાંક ઔષધ જેવો ગુણુ ધરાવે છે. જે પાણીમાં સાબુનો નાશ ન થતાં જલદી શીણુ આવે છે તે નરમ ને જેમાં કેટલોક સાબુ ધસાયા પછી શીણુ આવે છે તેને સખત કહે છે. આ બધી વસ્તુઓ પાણીમાં રસાયનિક સંયોગથી મળેલી નથી.

૨. રસાયન શાસ્ત્રના ને વૈદકના કામમાં પાણીની વરાળ ટાઢી પાડીને બનાવેલું પાણી વપરાય છે. એ પાણી ધણુંજ ચોખ્ખું હોય છે.

૩. પાણી શેનું બને છે તે કેવેન્ડીશૈર્ષ. સ. ૧૭૮૧ માં શાબ્દિત કર્યું. એક સીસામાં હૈદ્રોજન ભરીને તેને સળગાવીને પછી તેના ઉપર ધાતુનો ગોળો ધરવાથી તે ટાઢો હોય તેથી પાણીની વરાળ ઠરીને તેના ઉપર ડીપાં અંધાય છે. કેવેન્ડીસના વખત પછી પાણી શેનું બન્યું છે તેનો નિર્ણય એ રીતે થાય છે.

રિતિ ૧. સંયોગીકરણ. એક કાચના જાડા ને મજબુત સીસામાં અડધી હૈ ને અડધી ઓ ભરીને તેને સળગાવીએ તો મોટો અવાજ થાય, ને હૈ ને ઓ નો સંયોગ થઇને પાણી થાય છે. ખાલી સીસાનું વજન કરીને પ-

હી તેમાં હૈ ને ઓ ભરવામાં આવે છે. ને પછી તેનું વનન થાય છે. રસાયનિક સંયોગ થયા પછી તેને જોખીએ તો પણ વનનમાં કાંઈ પણ ફેર માલમ પડતો નથી માત્ર હૈ ને ઓ તું પાણી થયું એટલુંજ આ પ્રયોગથી શાખિત થતું નથી. તેમાં ૧૦૦ ભાગમાંથી ૨૫ ભાગ ઓ બાકા રહે છે. તેથી તેનું પ્રમાણ પણ માલમ પડે છે.

રીત ૨. પ્રથક્કરણ. એક કાચના પ્યાલામાં પાણી ભરીને તેમાં થોડો સલ્ફ્યુરિક એસિડ વીજળી બરાબર જઈ શકે માટે નાખવામાં આવે છે. ને એ ટેસ્ટ નળીઓ એસિડવાળા પાણીથી ભરીને પ્યાલામાં જડેલા પ્લેટિનમને જસતનાં પતરાં ઉપર ઉંધી પાડવામાં આવે છે. વીજળીની બેટરીના પ્લેટિનમ તરફના તારનો છેડો પ્લેટિનમના છેડા જોડે ને જસતનો જસતના છેડા જોડે સાધવામાં આવે છે. જેથી ટેસ્ટ નળીઓમાં પરપોટા થઈને પાણીનું પ્રથક્કરણ થાય છે, ને પ્લેટિનમની નળીમાં ઓ ને જસતની નળીમાં હૈ એકઠાં થાય છે. નળીઓમાં ઓ હેટ્રોજનના વનનથી અશ્વથી લગીર ઓછું એકઠું થાય છે. આનું કારણ હૈના કારતાં ઓક્સિજન પાણીમાં વધારે પીગળે એવું છે એ છે.

૪. હુમાસ નામના વિદ્વાને પાણીના ૧૦૦ ભાગમાં ૮૮-૮૮૮૯ ઓ+૧૧-૧૧૧ હૈ છે એમ શાખિત કર્યું છે. (વનનમાં) આ આંકડા એક ને આઠના પ્રમાણમાં છે.

૫. એક કિલોગ્રામ હૈડ્રોજન આઠ કિલોગ્રામ ઓક્સિજન ન જોડે રસાયનિક સંયોગ કરીને પાણી કરતાં ૩૪૪૬૨ અંશ ગરમી પેદા કરે છે. એક યંત્રમાં ગાળેલા એક કિલો ગ્રામ પાણીને સેં. ઉષ્ણતા માપક યંત્રમાં પાસે એક અંશ ચઢે એટલું ગરમ કરવાને જોટલી ગરમી જોઈએ તેને ગરમીનો એક અંશ કહે છે; અને એક કિલોગ્રામ વજનને એક મીટર ઉંચો કરતાં જોટલી શક્તિ જોઈએ તેને શક્તિનો એ+ અંશ કહે છે ગરમીના એક અંશની બરાબર શક્તિના ૪૨૪ અંશ છે. હવે જો હૈડ્રોજનને ઓક્સિજનના સંયોગ વખતે થતી ગરમીના શક્તિના અંશ કરીએ તો $૩૪૪૬૨ \times ૪૨૪ = ૧૪૬૧૧૮૮૮$. થાય, ૧૪૬૧૧૮૮૮ કિલોગ્રામ વજનને એક મીટર ઊંચું કરી શકે એટલી શક્તિ થાય!!

૬. રસાયનિક સંયોગ થાય ત્યારે રૂપ, રંગ, ગુણ વગેરે બદલાય છે, તેનો મોટો દાખલો પાણી છે. ઓ ની પેઠે પાણી બળતાને બળવા ન દેતાં ઉલ્લું આલવે છે. હૈની પેઠે પોતે બળતું નથી. બે પદાર્થ વાતરૂપ હોઇને પોતે પ્રવાહી છે. એને રંગ નથી, રસાયનિક સંયોગ વગર મળેલા ઝીણા કચરા ઉપર અજવાળાની અસરને લીધે પાણીનો લગીર આશમાની રંગ દેખાય છે, એવો પ્રેક્ષક ટીન્ડેલનો અભિપ્રાય છે.

૮. પાણી ત્રણ રૂપ ધારણ કરી શકે છે. સાધારણ ઉ-

બહુતામાને તે પ્રવાહી છે. ધનરૂપે ખરફ ને વાત રૂપે વરાળ.

૮. પાણી લગીરેક દબાઈ શકાય એવું છે. એનું દબાવાનું પ્રમાણ એની ઉપરના બારના પ્રમાણમાં છે. બાર વધારે તો તે વધારે સંકોચાય, એક વાતાવરણે તે પોતાના કદના $\frac{૧૩૩}{૧૦૦૦૦}$ નો ભાગ દબાય છે, તેમજ પાણી સ્થિતિસ્થાપક છે. કારણ કે ઉપરનો બાર લમ્હેતાંજ તે પોતાના અસલ કદમાં આવી જાય છે.

૯. વળી ધણાખરા પદાર્થ પીગળાવવાનો ગુણ પણ પાણીમાં છે. દરેક હવા જૂદા જૂદા પ્રમાણમાં પીગળે છે. ધણું કરીને બધા વાતરૂપ પાણીમાં પીગળે છે. વાતાવરણિક હવામાંથી ઓકિસજન $\frac{૧}{૩}$ ને નાઇટ્રોજન $\frac{૨}{૩}$ પીગળે છે. આ બાબત બધા વાત જૂદા જૂદા પ્રમાણમાં પીગળે છે એ સિવાય, એ પણ શાબિત કરે કે વાતારણિક હવા રસાયનિક મિશ્રણ નથી પણ સાદું મિશ્રણ છે. પાણી જૂદા જૂદા ક્ષાર પીગળાવીને તેના હાઇડ્રેટ બનાવે છે.

૧૦. ગરમીથી પદાર્થ ટૂલે છે, ને ઠંડકથી સંકોચાય છે એ નિયમનો પાણી અપવાદ છે. સેન્ટિગ્રેડના ૦ અંશથી ૪° સેન્ટિગ્રેડ સુધી ટૂલવાને બદલે તે સંકોચાય છે. આથી ૪° સે. પાણી જડામાં જડું એટલે વધારે વિશિષ્ટ ગુણવાળું હોય છે. ખરફ યતાં એના ટૂલવાના ગુણને લીધે ગોળ ઉપર ધણો ફેરફાર કરી નાખે છે, પર્વતોનાં શિખરો વગેરે ચીરી નાખે છે. ચાર અંશની ગરમીએ પાણી વધારેમાં વધારે બારે હોય છે. એથી જ્યારે

શિયાળામાં નહી, તળાવ વગેરેના પાણીનું ખરફ થાય છે ત્યારે તેમાંનાં પ્રાણી મરીજતાં નથી. સપાટી ઉપરનું પાણી ઠાડું થાય છે, તેથી ભારે થાય છે અને નીચું જાય છે, ને ગરમ પાણી ઉપર આવે છે. એ પ્રમાણે જ્યાં સુધી બધાનું ઉષ્ણતામાન ચાર અંશ સેન્ટિગ્રેડ થાય, ત્યાં સૂધી થયા કરે છે. પછી જ્યારે સપાટીના પાણીનું ઉષ્ણતામાન ૩° સે. થાય ત્યારે તે બધા પાણીથી હલકું હોવાથી નીચે જતું નથી, ને ઉપરજ રહે છે. પછી તે ઉષ્ણતામાન ધરીને ૦° સે. થાય છે, ને ખરફ થાય છે. આ પ્રમાણે સપાટીના પાણીનો ખરફ થાય છે, ત્યારે ડૂટ અથવા દોડ ડૂટ નીચેથી તળીઆ સુધીના પાણીનું ઉષ્ણતામાન ૪° સે. રહે છે ને તેથીજ પાણી વહેતું હોય છે. તેનાં પ્રાણી મરી જતાં નથી, ને જોઈએ ત્યારે ખરફ કાપવાથી પાણી મળી શકે છે. જો આમ ન હોત તો શિયાળામાં બધાં જળ-ચર પ્રાણી મરીજત ને માણસને પણ પાણી ન મળી શકત. શિયાળા બાદ પણ બધી ઠરેલી નદીને પીગળતાં વાર લાગત ને વિટંબજી પડત. કેવું ધ્રુવરતું ચાલુર્થ! જેમ વાતાવરણમાં, ઓતેનૈ નાખીને આપણને જીવતા રાખ્યા છે તેમજ પાણીનું વિશિષ્ટ ગુરુત્વ ૪° સે. રાખીને બધાં જળચરને જીવડયાં છે.

૧૧. ખીજ બધા પદાર્થ કરતાં પાણી ધીરે ધીરે ઉતું થાય છે. ને મરચી ધણીવાર, સૂધી રહે છે (દેહોજન સિવાય) આ ગુણને લીધે રાંધવાના કામમાં તે

વપરાય છે. ધીમાં ભાત રાંધવાથી તેમાં ગરમી એકદમ આવવાથી તે બળી જાય પણ પાણીમાં ધીરે ધીરે ચડે છે.

૧૨. પાણીને ગરમ કરવાથી તેની પીગળવાની શક્તિ વધે છે શેર ટાઢા પાણીમાં બશેર ખાંડ બે અંશ ક્ષારને આઠ ઘડે ભાર ચૂનો પીગળે છે. પરંતુ ઉતું કરવાથી આ પ્રમાણુ વધે છે. માત્ર ચૂનો આ નિયમને અપવાદ છે. ટાઢા પાણીમાં ઉના પાણી કરતાં બમણો ચૂનો પીગળે છે. વળી કિંકણા વગર સઘળે ઉષ્ણતામાને બાષ્પબલન થવાનો ગુણુ પણ પાણીમાં છે.

૧૩. જૂદા જૂદા પદાર્થને સ્ફાટિકરૂપમાં રહેવા માટે પાણી ઓછું વતુંજેઘએ છીએ. તે પાણીને સ્ફાટિકતું પાણી કહે છે. જે એ સ્ફાટિકમાંથી પાણી કાઢી નાંખીએ તો સ્ફાટિકરૂપમાં ન રહેતાં ભૂકો થઇ જાય.

હીરાકશી=ગોઢાનો સલફેટ.

લોગંઓ + ૭૬૨ ઓ (સાત આણુ પાણી જોધએ.

ભોરથુથું=(સલફેટ આદ્ર કોપર.)

ત્રાંગંઓ + ૫૬૨ ઓ (પાણીનાં પાંચ આણુ જોધએ છીએ. આમાં ૫૬૨ ઓ=એને સ્ફાટિકતું પાણી કહે છે.)

ફટકડીમાં પાણીનાં બાર આણુ જોધએ છીએ.

પ્રકરણ પ મે

નૈટ્રોજન.

નૈ.

સંયોજક ભાર. ૧૪

૧. નાઇટ્રોજન વાતરૂપ, વિરંમ, સ્વાદરહિત, વાસરહિત, અને બળે અથવા બળતાને મદદ ન કરે એવો પદાર્થ છે. નાઇટ્રોજન ઝેરી નથી. નાઇટ્રોજનમાં રાખેલાં પ્રાણીઓ તેની ઝેરી અસરથી નહિ પણ ઓકિસજન ન હોવાથી મરી જાય છે.

નાઇટ્રોજન હવા કરતાં લગીર હલકો છે. આમોનિયા બનાવવાને માટે નૈ ટ્રોજનનાં ત્રણ પરમાણુની સાથે મળે છે, એટલે એ ત્રિતત્વી છે. બીજા પદાર્થની જોડે સંલેપથી સંયોગ કરતો નથી.

૨. રૂથરફોર્ડે ઇ. સ. ૧૭૭૨ માં જોણી કાઢ્યું ઈ. સ. ૧૮૭૮ માં ૨૦૦ વાતાવરણે તેનું પ્રવાહી બનાવ્યું હતું.

૩. વાતાવરણમાં વાતાવરણના કદના $\frac{1}{5}$ ના પ્રમાણમાં સ્પતઃ મળે છે. વનસ્પતિ ને પ્રાણીના શરીરમાં મળેલો જડે છે. ફેટલાક ઝરાના પાણીમાં મળે છે,

૪. અ વાયુથી ભરેલી હાંડી પાણી ઉપર ઊધી પાડીને તેમાં હવા ન આવે એમ રાખીને ફાસફરસ બાળવાથી ઓકિસજન તદ્દન ફાસફારસની જોડે સંયોગ કરેછે, ને નાઇટ્રોજન ઓખો રહે છે.

ફા+હવા=ફા_૨ઓ_૫+નૈ=ફાસફરીક એસિડને નાઇટ્રોજન બને છે.

૫ તપીને લાલચોળ થએલી તાંબાની છલ ઉપરથી હવા લઈ જવાથી તેમાંનો ઓકિસજન તાંબાની સાથે મ-

ળી જાય છે તે ત્રાંખાનો ઓકસાઈડ બનાવે છે તે નાઇટ્રો-જન ઓક્સિડેસ રહી જાય છે.

નૈ, ઓ=નાઇટ્રોજન મોનોક્સાઈડ નામની હવા સુધ-વાથી માણસ બહુ ખુશીમાં આવી જાય છે. માટે એને “હસાવતી હવા” કહે છે તેમાં નાઇટ્રોજનનાં બે ને ઓક-સીજનનું એક પરમાણુ હોય છે.

નાઇટ્રોજન હાઇડ્રોજનની જોડે મળીને આમોનિઆ બનાવે છે. નાઇટ્રોજનને ઓકિસજન જૂદા જૂદા પ્રમાણ-માં રસાયનિક સંયોગ કરે છે તે આપણે શીખી ગયા.

આમોનિઆ.

નૈ, સં. બાર ૧૭.

૧. વાતરૂપ, વિરંગ, અને શ્વાસ ન લેવાય એવી છે. વાતાવરણિક હવાના કરતાં હલકી છે. પાણીમાં બહુજ પી-ગળે એવી (પાણી ૦° સેંના કદ કરતાં ૭૦૦ ગણી વધા-રે પીગળે છે). તે ધનરૂપમાં તેમજ પ્રવાહીરૂપમાં પણ લ-વાય એવી છે.

૨. જે પદાર્થમાં નાઇટ્રોજનને હાઇડ્રોજન બે હોય, તેના દહનમાં તે ખવાવામાં તે પેદા થાય છે. કળીયુગે તે નવસાર જોડે તમાવ્યાથી નીકળે છે.

૩. શીંગડાંને આમડાંને તમાવ્યાથી તેમાંથી આમોનિ-આ નીકળે છે. પહેલાં આરબ લોકો લીડીઆના અરણ્યમાં જ્યુપીટર આમોનના દેવળની પાસે ઉઠના છાણમાંથી ક્ષેત્રાઈડ આદિ આમોનિઆ કાઢતા તે ઉપરથી એનું નામ આમોનિઆ પડ્યું છે.

(૪૯)

નૈટ્રિક એસિડ.

હૈનૈઓ_૩ સં. ભા. ૬૩

૧. ધુમાડા નીકળતો, બાળી નાંખતો વિરંગ પ્રવાહી છે. એનામાં એસિડનો ગુણ ધણો છે. ને સ્વાદ તો વળી ધણોજ ખાટો છે. ગરમી લગાડવાથી તદ્દન ઉડી જાય છે.

૨. વાતાવરણમાં થોડા પ્રમાણમાં સ્વતઃ મળે છે. સોડા, લાઇમ, માગ્નેશીયા વગેરેની સાથે નાઇટ્રેટના રૂપમાં બ-
નશે મળે છે.

૩. પોટાશીઅમ નાઇટ્રેટની સાથે સલ્ફ્યુરિક એસિડ ઉકાળીને તેની વરાળ ટાઢી પાડવાથી બને છે.

પોનૈઓ_૩ + હૈ_૨ગંઓ_૪ = હૈનૈઓ_૩

પોટાશીઅમ હૈડ્રોજન સલ્ફેટ રહે છે, ને નૈટ્રીક એ-
સિડ છૂટો પડે છે.

૪. ચામડી ઉપર એનાથી ખીજા ડાઘ પડે છે. સોનું, પ્લેટિનમ ને એલ્યુમીનમના ઉપર નૈટ્રીક એસિડની કંઈ અસર થતી નથી; ત્રાંબું, રૂપું, પારો, સીસું ને જસત એ ધાતુઓને ખીગળાવે છે.



પ્રકરણ ૬ ટું

ફોસ્ફરસ.

ફો

સં. ભાર. ૩૧

૧. કોઇ પણ ઠેકાણે સ્વતઃ મળતો નથી. કરોડવાળાં પ્રાણીના હાડકામાં, ચૂનાને ઓક્સિજનની સાથે ભળેલો મળે છે. પહેલાં તેને મુત્રમાંથી બનાવતા; દરેક મનુષ્ય જે મગજની મહેનત કરે છે તેના મુત્રમાં ફોસ્ફરીક એસિડ હોય છે. ચોવીસ કલાકમાં લગભગ ત્રણ ટ્રેન (ધઉંભાર) ફોસ્ફરીક એસિડ બન્ય છે. મગજની મહેનતના પ્રમાણમાં તે વધારે ઓછો હોય છે.

હાડકાંને પહેલાં ભટ્ટીમાં નાંખીને તેનો ભૂકો કરે છે, ને પછી આ ઘોળા ભૂકાને (જેને બોનએશ=હાડકાની રાખ કહે છે તેને) નરમ ગંધકના તેજબમાં નાંખે છે. રાખના કુ જેટલો એસિડ અને રાખથી બમણું પાણી એ એનું પ્રમાણ છે. આથી બનેલો પદાર્થ ખાતરના કામમાં ઘણાજ ઉપયોગી છે. કારણ કે તેનું પ્રયક્ષરણ તરત થાય છે. આ પ્રવાહીને ભૂકાથી છૂટો પાડવામાં આવે છે. બાષ્પભવ નથી સૂકવવામાં આવે છે, સૂકવ્યા પછી તેને ખાંડેલા કોયલા જેડે મેળવી પછી તેને માટીના ત્રાંખાની નળી ધાલેલા વાસણમાં ભરીને ખૂબ તપાવે છે, તેમાંથી ફોસ્ફરસની વરાળ (વાટરપે) નીકળે છે, તેને ટાઢાપાણીમાં એકઠી કરવામાં આવે છે; આ રીતે કરતાં કુ ફોસ્ફરસ રહી જાય છે. માટે વાસણમાં કોયલાની જેડે રેતી ઉમેરવામાં આવે છે જેથી બધો ફોસ્ફરસ નીકળે છે. આમ પીગળેલા ફોસ્ફરસને નળીઓમાં નાંખીને ટાઢો પાડે છે, ને તે લાકડીઓના રૂપમાં વેચાય છે.

૨. તે ઘોળો મીણ જેવો લગીરેક પીળાશ પર હોય

છે. ઓકિસજનની જોડે એ ઘણા જલદીથી મળે છે. તે-
માંથી તે વખતે અજવાળું નીકળે છે એથી એનું નામ
પડ્યું છે. તે તુરત સળગી ઉઠે છે, ને એને કાપતાં પણ
પાણીમાંજ રાખવો પડે છે, નહિં તો સળગી ઉઠીને દગ્ગાડે
છે. એને આ ગુણને લીધે પાણીમાંજ રાખવો પડે છે.

૩. ફ્રાસફરસ બે જાતનો થાય છે. ધોળા ને રાતો. રાતો
જલદીથી સળગી જતો નથી, સં. ૨૬૦ એ સળગે છે.
માટે રાતો ફ્રાસફરસ પાણી વગર રખાય છે.

૪. દવામાં, ફ્રાસફરિક એસિડ બનાવવામાં અને દી-
વાસળી બનાવવામાં એ મુખ્યત્વે વપરાય છે. દીવાસળી બે
જાતની બને છે.

૧ ગમે તે જગ્યાએ ઘસવાથી સળગે એવી. ધોળા
ફ્રાસફરસ સળીને છોડે ચોપડીને પછી તેના પર રોગાનનું
પડ દેવામાં આવે છે. ઘસવાથી તે પડ જતું રહે છે, ને
ફ્રાસફરસ હવાની અસરથી સળગે છે. ને જોડે ગંધક વ-
ગેરે શીઘ્રજ્વાળાગ્રાહી પદાર્થ હોવાથી તુરત સળગે છે.

૨ માત્ર પેટી ઉપર ઘસવાથી સળગે તેવી. આ જાત
માં સળી ઉપર ખીલકુલ ફ્રાસફરસ ચોપડતા નથી.

સળીઓને પહેલાં ગંધક વગેરે શીઘ્રજ્વાળાગ્રાહી
પદાર્થ ઉના કરીને તેમાં બોળીને પછી તેને નીચેની દવામાં
બોળી કાઢે છે.

પોટાસ્થમ કલોરેટ ૬ ભાગ.

એન્ટીમની સલ્ફાઇડ ૨ ભાગ.

ગ્લુ ૧ ભાગ.

પછી દશ ભાગ રાતા ફ્રાસફરસને આઠ ભાગ એ-

(૫૨)

ન્ટીમનીસદ્દશાઇ અને ઝલ્યુની સાથે મેળવીને કાગળ ઉપર ચોપડે છે, ને પેટીની બાબુએ તેને ચોંટાડે છે. આ જગા-
એ ધસવાથી તે સળગે છે.

પ્રકરણ ૭ મું.

કારખોન.

કા સં. ભા. ૧૨

૧ એ ધનતત્વ અને ચતુસ્તત્ત્વ છે. મારીઆસમાં હેટ્રોજનના ચાર પરમાણુ સાથે મળે છે એનાં ત્રણ ન્યૂટ્રોન ૩૫ છે.

૧ હીરો. ૨ ગ્રેફાઇટ (પ્લેબેગો.) ૩ કોયલો, મેશ.
અ હીરો એ શુદ્ધમાં શુદ્ધ કારખોન છે. મોહના ક-
ઠણાશના માપમાં તેનો નંબર ૬૨ મેશ છે. કારણ કે તે સખ્ત-
માં સખ્ત ખનિજ છે. એને ઓકિસજનમાં બાળવાથી તે-
ની કારખોનિક એસિડ બાસ થાય છે. ને પછાડી કંઈ રન
હેતું નથી. કાચ કાપવાના કામમાં ને શણગારના કામમાં
ઘણો વપરાય છે. અને પોતાના ભૂકાથીજ પોતે ધસાય છે.

બ ગ્રેફાઇટનો રંગ કાજો ધાતુ જેવો છે, ને તેથી-
જ તેને સીસું, ને તેની પેનસિલને સીસાપેન કહે છે. કા-
ગળપર દોરવાથી મેલો ચીકણો ડાઘ પડે છે; પેનસિલ બ-
નાવવામાં ને ઘર્ષણ ઓછું કરવાને ચરખીની સાથે મેળ-
વીને સાંચાપર ચોપડવામાં બહુ વપરાય છે.

ક કોયલો અથવા મેશને લીધે બળતામાંથી અજબ
ભાળુ આવે છે. કોયલાતું ઓખડું ૩૫ મેશ છે.

લાકડાનો કાચલો, ખાણનો કાચલો, ને હાડકાનો કાચલો એ એનાં ખીખાં રૂપ છે.

સઘળાં પ્રાણીને વનસ્પતિના શરીરમાં કારબોન છે. વનસ્પતિ પ્રાણી ગમે તેને બાળીએ તો તેમાંથી કારબોન નીકળે છે. વનસ્પતિમાંથી થએલો પદાર્થ, જેવો કે ખાંડ તેમાં પણ કારબોન છે. ઓકિસજન જોડે સંયોગ કરેલા રૂપમાં પણ તે મળે છે. વાતાવરણમાં કારબોનિક એસિડ બાસ છે, તે વનસ્પતિના ખોરાક તરીકે ઘણી ઉપયોગી છે.

કારબોનિક એસિડ બાસ.

કાઝો,

સં. ભા. ૪૪

૧. વાતાવરણ, વિરંગ, વાસ રહિત ને લગારેક એસિડ (ખાટો) સ્વાદવાળો પદાર્થ છે, પ્રાણીમાં પીગળી શકે એવો, પણ પોતે બજે નહીં ને પોતાનામાં ખીખતે બળવા દે પણ નહીં એવો છે. દબાવેલી પ્રવાહી રૂપમાં રહે છે, ને પછી તુરત બાષ્પભવનથી બરફના જેવા સફેદ રંગના કકડા બાંધાઇને ઘનરૂપ ધારણ કરે છે. ઇ. સ. ૧૭૫૬ માં બ્લેકે ખોળી કાઢ્યો હતો.

૨. વાતાવરણમાં સ્વતઃ અને ઝરાના પ્રાણીમાં પીગ-લેલો મળે છે. ચાલતા જવાળાં મુખીની ફાટોમાંથી પણ નીકળે છે.

શ્વસનક્રિયા, કોહોવાણ, દહનક્રિયા, ખવાવું, ઉગવું એમાં એ પેદા થાય છે. ચુનો ને માગ્નેશિયાની જોડે બળેલો એ દુનિયાઉપર ઘણો મળે છે. એના ક્ષારને કારબોનેટ કહે છે. લાઈમસ્ટોન (ચૂર્ણજળ) ની સાથે મળવાથી ઘોળો

બૂકો બનાવે છે.

૩. ૧ લાઇમ કાર્બોનેટ તપાવ્યાથી નીકળે છે.

ક્યાકાઓ_૩ + ખૂબ ગરમી=ક્યાઓ+કાઓ_૨ (યુ-
નો+કાર્બોનિક એસિડગ્યાસ.)

૨ ચાક આરસ અથવા ખીજ ચૂર્ણ કાર્બોનેટ ઉપર
હેદ્રોક્લોરિકએસિડ નાંખવાથી તે નીકળે છે.

ક્યાકાઓ_૩ +૨ હૈક્લો_૨=ક્યાક્લો_૨+કાઓ_૨
(ચૂર્ણક્લોરાઇડ+કાર્બોનિક એસિડગ્યાસ.)

૩ આકિસજન અથવા હવામાં કાયલો બાળવાથી પ-
ણુ તે થાય છે.

માર્શ ગ્રાસ=ફાયરડમ્પ.

(ખાણુની અંદર થતી સળગી ઉઠે એવી હવા.)

કાઠે ૪ સં. ભા. ૧૬.

કાર્બોનનું એક ને હેદ્રોજનનાં ચાર પરમાણુ મળીને
આ હવા થાય છે. ખાણોમાં આ હવા સળગી જવાને લીધે
ધણા અકસ્માત થાય છે.

સરહંદ્રીડેવી નામના વિદ્વાને બનાવેલા સલામતી બ-
રેલા ફાનસથી હાલ તે ભય બહુ ઓછો થયો છે. પોતાના
વજનથી દશગણી હવા, અથવા બમણા ઓકિસજનની જોડે
મળ્યાથી ધડાકાથી સળગીને ફૂટે છે. સરહેવીના ફાનસમાં
હવાને સળગવાને જોઈએ તેટલી ગરમી ન મળે એવી ગો-
ઠવણ કરી હોય છે.

કાલગ્રાસ=કાયલાની હવા.

(૫૫)

અંધ વાસણમાં કાચલાને ભરીને તપાવવાથી તેમાંથી પીળા રંગની હવા નીકળે છે. જે સળગી ઉઠે એવી હોય છે. દીવા વગેરે આ વ્યાસના થાય છે, આ હવામાં સળગતાં તેજ આપે એવા, ને તેજ ન આપે એવા પદાર્થો છે. દીવાને માટે તૈયાર કરેલી હવાને ઓખખી કરવી પડે છે.

અળતું, દીવાની જ્યોતિ.

ધણીજ તપેલી વ્યાસ તે અળતું છે. જે અળતું ધણું ગરમ હોય તે ધણું તેજસ્વી હોય એમ નથી. અળતાની અંદર તપીને સફેદ થઇ જાય એવા પદાર્થની હાજરી ઉપર તેજનો આધાર છે. સાધારણ રીતે દરેક અળતાના ત્રણ ભાગ પાડવામાં આવે છે. જ્યાં સુધી ડેવીએ આ ભાગ પાડ્યા નહોતા ત્યાં સુધી રસાયનશાસ્ત્રીઓ એને માટે ગુંચવણમાં હતા.

૧ આ ભાગમાં જે હવા છે, તે અળતી નથી. માટે એને અળતા વગરનો ભાગ કહે છે.

૨ આ ભાગમાંથી તેજ માલમ પડે છે. આ ભાગમાંથી તેમાં ખીજ ઠાઠી વસ્તુ ધાલીને ઉષ્ણતામાન ઓછું કરીએ તો મેશ નીકળે છે. આને થોડા અળતાનો ભાગ કહે છે.

૩ આ ભાગ જે કે ભાગ્યે દેખાય છે, પણ તે ધણો ગરમ છે, ત્યાં દહન ક્રિયા ખરોખર થાય છે, ને કાર્બોનિક એસિડ વ્યાસ બને છે. એને સંપૂર્ણ દહનનો ભાગ કહે છે.



પ્રકરણ ૮ મું.

કલોરીન.

ક્લો

સં. ભા. ૩૫. ૫

૧ વાતરૂપ પદાર્થ છે, તે સ્વતઃ મળતો નથી. રંગ પીળાને અન્ય બેવેા ગંધાય છે. શ્વાસમાં લેવાથી ઉધરસ વગેરે થાય છે, ને વધારે લેવાથી મૃત્યુ પણ થાય છે. ગળુંને શ્વાસનળી સૂજી જાય છે. ચાર વાતાવરણે એનો ભારે અને પીળો પ્રવાહી થયો હતો. ખનિજના રંગપર એની અસર થતી નથી, પણ વનસ્પતિના રંગનો તદ્દન નાશ કરે છે. પોતે ન બળતાં ઓક્સિજનની પેઠે પોતાનામાં ખીજ પદાર્થને બળવા દે છે.

૨ મીઠું, મેંગેનીઝનો કાળો ઓક્સાઇડ ને ગંધકનો નરમ તેજબ એમને ઉન્ધા કર્યાથી નીકળે છે.

૨ સોક્લો+મેંઓ_૨+હૈ_૨ગંઓ_૪=સોગંઓ_૪+૨ હૈ_૨ઓ+૨ક્લો.

૩ રંગનો નાશ કરવાના ગુણને લીધે એ ઘણી વપરાય છે. રંગનો નાશ કરનારા ભૂકામાં એ ચૂનાની જોડે મેળવેલી હોય છે. લગારેક એસિડવાળું પાણી નાંખ્યું કે ક્લોરિન છૂટી પડે છે, ને રંગનો નાશ કરે છે. વેચાતા મળતા રંગનાશક ભૂકાની (ગ્લિસિંગ પાઉડર) ઉપર થોડો એસિડ નાંખવાથી સાફ જણાય છે કે તેમાં ક્લોરિન છે.

સીલિકોન.

સિલિ

સં. ભા ૨૮

૧. સિલિકોન કાળો ગાંગડાદાર પદાર્થ છે.

૨. કોષપણુ વખત સ્વતઃ મળતું નથી.

૩. સિલિકામાંથી ઓક્સિજન કાઢી નાંખીને બનાવે છે. ઓક્સિજન જોડે મળેલું સિલિકાના રૂપમાં ઘણું મળે છે. ઓક્સિજનથી ઉતરતે નંબરે એ પૃથ્વી ઉપર મળે છે. ધાતુ જોડે મળીને તેના સિલિકેટ બનાવે છે. કાચ એ પણ સિલિકેટ છે. કાચ બે રીતે બનાવાય છે.

૧ સિલિકા (ઘોળી રેતી), ચુનો ને સોડા અથવા

૨ રેતી, સીસાનો ઓક્સાઇડ અને પોટાશને એકઠાં તપાવીને બનાવે છે.

એ કાંઈ કામમાં આવતો નથી, માટે ગમત સિવાય એને કોઈ છૂટો પાડતું નથી. બારીમાં જડવાના કાચ પ-હેલી રીતથી થાય છે. અને બીજી રીતથી બીજી જાતના થાય છે.

ગંધક.

ગં. સં ભા. ૩૨

૧ આ તત્વ ધનરૂપ છે. જ્વાળામુખી પર્વતના પ્રદેશમાં તે સ્વતઃ મળે છે. સીસીલી ને આર્ધસલાંડમાં તે મળે છે, તે બીજા ખનિજોની સાથે પણ મળેલો જડે છે, તેનો ભૂકો તેમ લાકડી પણ હોય છે. જો આપણે નાના ચમચામાં તેને તપાવીએ તો તેનો રંગ બદલાય છે, પીગ-જે, પછી ઉકળે છે ને પછી બળે છે. તે વખતે તેનો ઝાંખો પીળો ભડકો થાય છે. ને શ્વાસ રૂંધાઈ જાય એવો વાસ આવે છે. આ પ્રમાણે બળે છે ત્યારે તેનો ઓક્સિજનની સાથે રસાયનિક સંયોગ થાય છે.

૨ દીવાસળીને તે જલદી સળગી જાય માટે ગંધ-

ક્રમાં બોલે છે. દર વરસે આ કામમાં, સલ્દ્યુરિક એસિડ બનાવવામાં ને બંદુકનો દારૂ બનાવવામાં ખાંડી બંધ ગંધક વપરાય છે. દારૂ, કાયલા, ગંધક ને સુરાખારનો બનાવે છે. હૈદ્રોજન ને ઓક્સિજનની સાથે મળીને ગંધકને ગંધકનો તેજ્ય (સલ્દ્યુરિક એસિડ, બનાવે છે.)

સલ્દ્યુરિક એસિડ (ગંધકનો તેજ્ય)

૬૨ ગંઓ, સંભા. ૯૮.

૧ ભારે તેલ જેવો તેજ્ય છે, બધા તેજ્યમાં તે ધણેજ સખ્ત છે, ઘણાખરા એસિડ બનાવવામાં એ વપરાય છે. પંદરમી સદીમાં વેલેન્ટાઇન એને બોળી કાઢ્યો હતો. એનાથી ચામડી ઉપર કાળાશ પડતા ડાઘ પડે છે. પાણીની જેડે મળતાં ઘણો ગરમ થઇ જાય છે.

ભાગ ૩ જો.

પ્રકરણ ૧ હું.

ધાતુરૂપી તત્ત્વો.

પચાસથી વધારે ધાતુઓ જણાયેલી છે, પરંતુ તેમાંની કુટલીક તો એટલી થોડી જણાયેલી છે ને તેમનું દ્રવ્ય (ગુણ) એટલું અજ્ઞયું છે કે તેમાંથી આપણે માત્ર થોડી વધારે ઉપયોગીનીજ વાત કરીશું. સાધારણ ઉજ્યતામાને પારા શિવાય સઘળી ધાતુઓ ધનશ્પમાં રહે છે. પારો પ્રવાહી છે. તેઓ ઉજ્યતાવાહક ને વિદ્યુત્વાહક છે.

ઘણીખરીને ઓપીને સાફ કરાય છે ને તે અજવાળાના કિરણોને પરાવર્તન પમાડે છે. આથી તેઓમાં ચળકાર છે એમ કહેવાય છે. ઘણું કરીને તેઓ ઘટ્ટ, બા-

રે, ચીવટ, વળેએવી અને ઘડાયએવી છે. ઘણાંજ પા-
તળાં પતરાં કર્યા હોય તે શિવાય સઘળી અપાર દર્શક છે.
રસાયનિક બનાવટમાં ને ગુણમાં તેઓ એક બીજાથી ભૂદી
છે. જેમ હલકી તેમ તેનામાં ઓકિસજન બેડે મળી જ-
વાનો ગુણ વિશેષ છે, ને જેમ ભારે તેમ ઓછો છે. ધા-
તુના ક્ષારતુ પ્રથક્કરણ કરવાથી ધાતુ વીજળીના નેગેટીવ
છેડા ઉપર એકઠી થાય છે, તેથી બધી ધાતુઓ તે ધ્વેક્ક્ટ્રો
પોઝેટીવ છે. પ્રથક્કરણ કરતાં વીજળીના નેગેટીવ છેડા
ઉપર એકઠું થાય તે ધ્વેક્ક્ટ્રોપોઝેટીવ, ને પોઝેટીવ છેડા
ઉપર એકઠું થાય તે ધ્વેક્ક્ટ્રોનેગેટીવ કહેવાય છે. ઓક્સની
બેટરીમાં જસતની તરફનો છેડા નેગેટીવ, ને ધ્વેટીનમની
તરફનો પોઝેટીવ કહેવાય છે.



પ્રકરણ ૨ જું.

લોહું.

લો સં. ભા. ૫૬.

એ ચળકતી ધોળી ધાતુ છે, બે કે ત્રણ નરમ છે, તે
પણ ઘણીજ ચીવટ છે. ખરતા તારાઓ તેનાજ બનેલા
માલમ પડે છે. ધાતુરૂપે ઘણીજ થોડી જડે છે.

એ ઘણીજ ઉપયોગી ધાતુ છે. એ ન હોત તો રેલવે,
ઈંજીનો, સંચા, હવાની નળીઓ, પાણીની નળીઓ, ચપ્પુ,
હથિયાર વગેરે કાંઈ પણ ન હોત.

લોહું કાઢવાને માટે તેનાં મિશ્રણો વપરાય છે. લોહાને

રાતો ઓઝસાછડ તે મુખ્ય છે. વપરાશમાં લોઢાની ત્રણ જાત છે.

૧ ઘડતરનું. ૨ ભરતનું. ૩ પોલાદ.

૧ રાતા ઓઝસાછડને કાચલાની સાથે તપાવે છે. તેથી ઓક્સિજન છૂટો પડે છે, ને ધાતુ રૂપે લોઢું રહે છે. આને ટીપી ટીપીને પછી ઘાટ કરે છે. તેમાંથી નાળ, પાવડા વગેરે કરે છે. એનાં પતરાં પણ થાય છે. એ ઘડાય છે ને ટીપાય છે, તે ઉપરથી એનું નામ પડયું છે. ખીલા, ઘોડાના નાળ ને પૈડાંના પાટા એના બનાવે છે. એનામાં તપાવીને સાથે ટીપ્યાથી સંધાઈ જવાનો ગુણ છે, ને તેથી એ બહુ ઉપયોગી છે.

૨ આ જાતનું લોઢું તપાવીને ઉતું કરીને ગમે તે ખીયામાં નાંખવાથી તેવું બનાવી શકાય છે. પાણીને હવાની નળીઓ, દીવો મૂકવાના થાંભલા, કઠેરા, મોટાં ચક્રો, સંચાની ભારે બેસણીઓ, ને ખીજી અનંત ચીજો આ જાતના લોઢાની થાય છે. મોટી હવાનો સપાટો નિરંતર આવે એવી બટ્ટીમાં કાચી ધાતુ, કાચલા ને લાઈમ-સ્ટોન (ચૂર્ણપાપાણ) તપાવ્યાથી આ જાત બને છે. આ જાતના લોઢાને પહેલી જાતની પેઠે ઉતું હોય ત્યારે ટીપાય નહીં, તેમજ પતરાં થાય નહીં, કેમકે તે ઘરડ હોય છે, ને હથોડો મારતાંજ કાચની પેઠે પૂટી જાય છે. આ જાત તે શુદ્ધ લોઢું નથી તેમાં કાર્બોન મળેલો છે જે ગળાતી વખતે તે કાચલામાંથી લે છે. આપણે એની અંદરના કાર્બોનને તપાવીને બાળી શકીએ, ને આ પ્રમાણે એમાંથી પહેલી જાતનું લોઢું બનાવી શકીએ.

૩ પોલાદમાં થોડો કારબોન હોય છે, ને તે બેમાંથી ગમે તે જાતમાંથી બનાવવામાં આવે છે. તે ચીવટને સખ્ત હોય છે. તેમજ ધણું ધારદાર થઈ શકે છે. એના અચ્છા, ખીન્ન ઓળરો ને હથિયારો થાય છે.

લોહાને હવામાં બાળવાથી તેનો ઓકસાઇડ થાય છે એટલે તે કટાય છે. ચળકતા લોહાને બીનાશને હવામાં રાખીએ તો પણ એજ પરિણામ થાય છે.

લોહાને સલ્ફ્યુરિક એસિડમાં પીગળાવવાથી તેમાંથી એક હવા નીકળે છે. એ હવા લોહામાંથી નહીં પણ સલ્ફ્યુરિક એસિડમાંથી નીકળે છે. લોહું એતું પ્રથક્કરણ કરે છે, એસિડમાંનો હૈડ્રોજન નીકળી જાય છે, ને લોહું ને ગંધક (સલ્ફર) એક ક્ષાર બનાવે છે, તેનું નામ લોહાનો સલ્ફેટ.

આ પ્રવાહી, પાણી ઉમેરીને ગાળી નાંખવાથી રંગ વગરનું જણાય, પરંતુ તેનું બાબ્યભવન કરી નાંખવાથી લીલો ગાંગડાદાર પદાર્થ થઈ રહે છે. એ સલ્ફેટ ઑફ આયર્ન (હિરાકશી) છે. આ પ્રવાહીનાં ચાર પાંચ ટીપાં થોડા પાણીમાં નાંખ્યાં હોય તો તે ખીલકુલ જણાતાં નથી, પરંતુ ફેરોસાઈનાઇડ ઑફ પોટાશ્યમના પ્રવાહીનાં થોડાં ટીપાં નાખતાંજ તેનો રંગ આશમાની થઈ જાય છે, તેથી પાણીમાં લોહું છે તે તુરત જણાય છે.



પ્રકરણ ૩ જું

એલ્યુમીનમ.

ફલ સં. બા. ૨૭-૪

એ રૂપાના જેવી સફેદ ધાતુ છે, હવાની કાંઈપણ અસર એના ઉપર થતી નથી, ને એ ઘણીજ હલકી છે; માટે આંખ સંબંધી બધાં ઓગ્ગરને યંત્રો એનાં બનાવે છે. માટીની ચાંદર એ ઓક્સિજનની સાથે મળેલી રહે છે. દીલગીરી એ છે કે ઓક્સિજન સહેલથી છૂટા પાડી શકાતો નથી. તેથી માટી જોઈએ તેટલી ને સોંધી છે, તે પણ આ ધાતુને છૂટી પાડવી એ ઘણુંજ મોંઘું પડે છે. આલમ (ફટકડી)માં આ ધાતુ છે. એને હવામાં ખૂબ તપાવીએ તો તે ઓક્સિજનની જોડે મળી જાય છે, ને એ-લ્યુમીના બનાવે છે.

આ ધાતુનાં મિશ્રણોમાં આમોનિયાનાં ટીપાં નાંખીએ તો પીગળે નહિ એવો ઘોળો બૂકા નીચે બેસે છે.

કયાલશ્યમ.

કયા

સં. બા. ૪૦

કયાલશીઅમ એ પીળી ને હલકી ધાતુ છે, ને જલદીથી કટાઈ જાય છે. એને જ્યારે હવામાં તપાવીએ તો સફેદ અજવાળાથી બળે છે, ને ચૂનો બનાવે છે. ચૂર્ણપાપાણુ, ચાક, જીપ્સમ, આરસ વગેરે રૂપમાં રસાયનિક સંયોગ કરેલી એ દુનિયામાં ઘણી મળે છે.

૨. કારબોનિક એસિડ ગ્વાસ બનાવતી વખત સી-સીમાં ચાક ને હૈડ્રોક્લોરિક એસિડ નાંખીએ છીએ, તેમાંથી તે હવા નીકળ્યા પછી જે પ્રવાહી રહે છે તેને ગાળીને બાષ્પભવનથી સૂકવે, તો ઘોળો બૂકા રહે છે તે આ કયા-

લશ્મીઅમ ક્ષોરાઈડ છે. એનામાં પાણી ચૂસી લેવાનો ગુણ છે. જો થોડીવાર હવામાં ખુલ્લી રાખીએ તો તે પાણી થઈ જાય, આના વિરંગ પ્રવાહીને એક ગ્લાસમાં લઈને પછી સોડીઅમ કારબોનેટનું વિરંગજળ રેડીએ તો તુરત તે દૂધ જેવું થાય છે, તે પછી નીચે ઠરી જાય છે. આવું ચાક પેદા થવાથી થાય છે, જે પાણીમાં પીગળતો નથી. આપણે નીચેના ક્ષાર લીધા હતા. ક્યાલસ્યમ ક્ષોરાઈડ+ સોડીઅમ કારબોનેટ=(પાણીમાં પીગળે એવું)+(પાણીમાં પીગળે એવો) તેમાંથી ક્યાલસ્યમ કારબોનેટ+સોડીઅમ ક્ષોરાઈડ=(પાણીમાં ન પીગળે એવો ને પીગળે એવો થાય છે.) આ પ્રમાણે બે પાણીમાં પીગળે એવા પદાર્થમાંથી આપણે પીગળે એવા ને ન પીગળે એવા પદાર્થ બનાવી શકીએ છીએ. આમાં આપણે કાંઈ નવું કર્યું નથી, માત્ર જૂદી જૂદી ગોઠવણ કરી છે.

આ ધાતુનાં મિશ્રણમાં ઓક્સિલેટ ઑફ આમોનીઆ નાંખવાથી ઘોળો ભૂકો નીચે બેસે છે. આ રીતથી એક ઘડી ભારના $\frac{1}{1000}$ મા ભાગ જેટલી આ ધાતુ હાય તો પણ જણાઈ આવે છે.

એમેશિયમ.

મેગ.

સં. ભા. ૨૪

ઘોળ, ભાંગી જાય એવી ને ઘડાય એવી ધાતુ છે. એના તાર ખેંચાય છે. તે બાળવામાં, દારૂખાનામાં, ને રેલવે વગેરેની નિશાનીઓ કરવામાં વપરાય છે. જ્યારે હવામાં બળે ત્યારે ઓક્સિજન જોડે મળીને તે માએશિઆ

(૬૪)

બનાવે છે. એ ઘોળો ભૂકો હોય છે. જ્યારે આ ભૂકાને સલ્ફ્યુરિક એસિડમાં નાખીએ, ત્યારે હૈડ્રોજન નીકળે છે, ને માગ્નેશીઆ સલ્ફ્યુરિક એસિડની જોડે મળે છે, ને તેનું “મેગ્નેશીઆનું સલ્ફેટ” (વિલાયતી રેચનું મીઠું) થાય છે. આ ધાતુ સ્વતઃ મળતી નથી ને મેગ્નેશીઆમાંથી બનાવતાં ઘણી મોંઘી પડે છે. નીકર એ ઘણા કામમાં વપરાત.



પ્રકરણ ૪ થું.

સોડીઅમ્.

સો

સં. ભા. ૨૩.

૧ કારબોનેટ ઓફ સોડાની જોડે કારબોન મેળવીને તપાવ્યાથી આ ધાતુ છુટી પડે છે, ને એક નેપ્થાનામના પ્રવાહી બરેલા વાસણમાં વાતર્ય બનીને જાય છે, ને ત્યાં એકઠી થાય છે. એ રૂપાના જેવી સફેદ, પોચીને સહેલાઈથી કપાય એવી ધાતુ છે, કાપેલો ભાગ કપાવા પછી તરત ઝાંખો પડી જાય છે. આ ધાતુ બહુ અજળ્યજળ્ય જેવી છે. હવામાં તો એને રખાતી નથી, તેમ ફ્રાસફરસની પેઠે પાણીમાં પણ રખાતી નથી. પાણીની અંદરના ઓક્સિજનની જોડે મળીને હૈડ્રોજન છૂટા પાડે છે, માટે એને ટરપેન્ટાઇન જેમાં ખીલકુલ ઓક્સિજન નથી તેમાં રાખવામાં આવે છે. સોડીઅમને જે પાણીમાં નાખીએ તેને જો પહેલેથી લાલ લીટમસ નાખીને રાતું કર્યું હોય તો સોડીઅમ હૈડ્રોજન છૂટા કરીને ઓક્સિજન જોડે મળીને પૂરો ઘર્ષ જાય તેટલામાં તેનો રંગ ફરીને ભૂરો થાય છે. ૨-

સાધન શાસ્ત્રીને સોડીયમ ઘણી ઉપયોગી ધાતુ છે. કારણ કે તે વાપરવાથી તેઓ મેગનીશિયમ ને એલ્યુમીનમ મેળવી શકે છે. સોડીયમ સ્વતઃ મળતું નથી. એ પીળા રંગના ભડકાથી બળે છે. સોડીયમના ક્ષાર ઘણા અને વપરાશમાં આવે એવા છે. આનિટ્રીક રાંકમાંથી તે દરિયાના પાણી-માંથી તેઓ મળે છે.

ખાવાનું, દરિયાનું મીઠું ને સિંધવ. = સો + ક્લો = સો + ક્લો
ગ્લોબરખાર. = સો + સલફેટ. = સો + હૈ. ગંઓ.

લૂગડાં ધોવાના ખાર (જિસ) = સો કારબોનેટ = સો + કારબોનિક
ચીલીનો સુરેખાર. = સો નાઇટ્રેટ = સો + નૈટ્રીક એસિડ. (એસિડ.

ઈંગ્લેંડમાં એશાયર અને બીન્ગે ટેકાણેથી સિંધવ પુ-
ખ્ખળ મળે છે. દરિયાના પાણીના બાષ્પભવનથી પણ
મળે છે. જે સોડીયમ સલફેટ બેદતું હોય તે માત્ર મી-
ઠું લઈને તેના ઉપર સલ્ફ્યુરિક એસિડ નાંખવો પડે છે.
હૈડ્રોક્લોરિક એસિડના ધુમાડા નીકળે છે, ને સોડીયમ સ-
લ્ફેટ નીચે રહે છે; આ ધુમાડામાં ભૂરો લીટમસ કાગળ
ધરવાથી તે એસિડ છે એમ તુરત જણાય છે.

સોડીયમક્લોરાઇડ (મીઠું) + હૈ. ગંઓ = સોડીયમ
સલ્ફેટ + હૈડ્રોક્લોરિક એસિડ ગ્યાસ.

પોટાશીયમ.

પો

સં. બા. ૩૯

લગીર ભૂરાશ પડતા ધોળા રંગની, ચળકતી, નરમ
ને હવામાં વહેલી કટાઇ જાય એવી ધાતુ છે. હંડા અથ-

વા ગરમ પાણીમાં નાંખવાથી તે તરત સળગી ઉઠે છે, ને પાણીની અંદરના ઓક્સીજનની જોડે મળીને હૈડ્રોજનને છુટા કરે છે અને જાંબુડા રંગના અજવાળાથી બળે છે. આ પદાર્થ ઘણા અધાતુરૂપી તત્વો, જેવાં કે ક્લોરીનને ગંધકની જોડે બહુ મળે છે; અને ત્યારે તેમાંથી ગરમીને અજવાળું નીકળે છે. આ ધાતુ તેમજ સોડીઅમ ખોળી કાઢવાનું માનસર હાકિડેવીને છે. એ સ્વતઃ મળતી નથી. પૃથ્વી ઉપર ઘણા પોટાશનાખાર જડે છે, તેમાંથી એ મળે છે. એને ને સોડીઅમને આલકલીઝ કહે છે. વનસ્પતિની રાખમાંથી પણ એ જડે છે.

પોટાશ=પોટાશ્યમ કારબોનેટ=પોટાશ્યમ+કારબોનિકએસિડ.

સુરેખાર=પોટાશ્યમનૈટ્રેટ=પોટાશ્યમ+નૈટ્રીકએસિડ.

પોટાશક્લોરેટ=પોટાશ્યમક્લોરેટ=પોટાશીઅમ+ક્લોરૈનને ઓક્સીજન.

સાચુ—સાચુ બનાવવામાં આલકલીઝ વપરાય છે. ચરખી કે વનસ્પતિનું તેલ એ કામને માટે વપરાય છે. જે સાચુમાં સોડા હોય છે તે કાણુ, ને જેમાં પોટાશ હોય છે તે નરમ કહેવાય છે. ચીની વાસણમાં ચીસેક એર-ડીઝ નાખી તેમાં ઉનું પાણી ને કાસ્ટીકસોડા નાંખી ઉકાળવાથી સાચુ બને છે. આ સાચુ પાણીમાં મળેલો અદૃશ્ય હોય છે. ઉકાળ્યા પછી થોડું મીઠું નાંખવાથી સાચુ મથાળે આવીને તરે છે. ટાઢો પડ્યા પછી સાચુ ધનરૂપે થશે. સાચુને સુગંધીવાળો કરવામાં ઘણી જાતનાં તેલને સુગંધી પદાર્થો વપરાય છે. કેટલાક સાચુમાં દવાની મેળવ-

ણી કરવામાં આવે છે જેમકે કાર્બોલિક સોપ.



પ્રકરણ ૧ મું.

તાંબુ.

તાં

સં. ભા. ૬૩-૬

૧ ઘેરા લાલ રંગની, ઘડાય એવી તે પત્રાં થાય એવી ચીવટ ધાતુ છે. લાલચોળ થવાથી પીગળે છે, તે ખૂબ તપીને ઘોળી થાય તો લગીરેક વાતરૂપ પણ થાય છે. એમાં ગરમીને વિદ્યુત બહુ સંલેક્ષાર્થી પ્રવેશ કરે છે. એની મેળવણીથી ખીછ ધાતુઓ બને છે. જેવી કે ખીતળ (કું ત્રાંચું ને કું જસત). કાંસુ, ઘંટની ધાતુ, તોપની ધાતુ, જોવાના ઓગ્ગરની ધાતુ, એ ત્રાંચુંને કલ્લઈની બદા બુદ્ધ પ્રમાણની મેળવણી છે. આ બધી મેળવણીને જો ધીમે ધીમે ટાઢી પાડીએ તો સખ્ત અને એકદમ ટાઢી પાડીએ તો ટીપાય એવી થાય છે. કોઇ જગ્યાએ એ સ્વતઃ મળે છે ને ખીજ પદાર્થ જોડે એ ભજેલી પણ મળે છે. મુખ્ય કરીને ગંધક જોડે ભજેલી હોય છે. એ બધામાંથી તાંબું બનાવે છે હવામાં તાંબુ તપાવવાથી કાંચું પડે છે. તે તપાવવું જરૂરી રાખવાથી તેનો કાજો ભૂકો થઈ જાય છે. એ તાંબાનો કાજો એકસાઈડ છે. તાંબાની છાલને ટેસ્ટ નળીમાં મૂકીને નૈટ્રીકએસિડ નાંખીએ તો ભૂરો રાનો ધુ-માડો નીકળશે, તે તાંબાનું નૈટ્રેટ થઈ રહેશે. એકસીબન-ને નાઇટ્રીકએસિડ જોડે તાંબાનો સંયોગ થશે. મોરચુયુ એ તાંબુંને સલ્ફ્યુરીકએસિડનું મિશ્રણ છે. તાંબાનાક્ષર મળ્યા હોય તેમાં જો આમોનિયા નાંખીએ તો તરત તેનો

રંગ લીલો થાય છે. તેથી આમેનિઆથી તાંબાના ખાર પકડાઈ આવે છે.

જસદ.

જ સં. ભા. ૬૫-૨

૧ ભુરાશ પડતા ઘોળા રંગની ધાતુ છે. સાધારણ ઉષ્ણતામાને ભાગી જાય એવી, સેં. ૧૩૦° ધડાય એવી, ને પાછી સેં. ૨૦૦° ભાગી જાય એવી થાય છે. એની મેળવણીથી પીતલ થાય છે. તેમજ એ, નીકલ અને તાંબુ મળીને જરમન રૂપું થાય છે. હવાની એના ઉપર અસર થતી નથી, તેથી લોઢાના પતરાને એનો ઢોળ ચડાવે છે. આવા લોઢાને “ગાલ્વેનૈઝડ” લોઢું કહે છે. એની મુખ્ય કાચી ધાતુ જસદ સલ્ફાઇડ છે; એને ઈથ્રેજમાં બ્લેન્ડ કહે છે. હિંદો જન કાઢતી વખતે ગંધકના નરમ તેજનમાં નાખેલા જસદ વાળા પાણીને આપ્પભવનથી સુકવીએ તો (સલ્ફેટ ઝૉક) ના ઘોળા ગાંગડા બને છે. પાતળાં પત્રાને ખૂબ તપાવીએ તો મેગ્નેશ્યમની પેડે બને છે.

પ્રકરણ ૬ ટું

કલાઈ.

ક

સં. ભા. ૧૧૮

૧ રૂપા જેવી ઘોળી, નરમ, ધડાય એવી, પણ ચીવટ, નહીં એવી ધાતુ છે. હવામાં રહેવાથી એનો ચળકાટ ઘટતો નથી. એ સ્વઃમળતી નથી. બીજા પદાર્થો જોડે બજેલી મળે છે; મુખ્યત્વે કોર્નવાલની ખાણમાંથી નીકળે છે. કલાઈના ઓક્સાઈડ ને કાયલાની સાથે તપાવ્યાથી ધાતુરૂપી કલાઈ છૂટી પડે છે, ને ઓક્સીજન કાયલા

(૬૯)

જેડે મળી કાચો, બની ને ઉડી જાય છે. એને કાટ થતો નથી માટે વાસણ અને પલાંને એનો ઢોળ દે છે. એની બીજા ધાતુ જેડેની મેળવણીઓ ઉપયોગી છે. પ્યુટર, ત્રિ-ટાનીઆ ધાતુ ને પ્લમ્બરસાદર એ મુખ્ય છે. એ મે-ક્સિકો, મલાકા, ને બોર્નિઓમાંથી મળે છે.

સીસું.

સી

સં. ભા. ૨૦૭

૧ ભુરાશ વાળા ઘોળા રંગની ને નખથી પણ એ-ચાય એવી તરમ ધાતુ છે. એનામાં સીકણાશ બીજકુલ નથી, સૂકી હવામાં એ કટાતી નથી તેથી પાણીના નળ, ગ્યાસના નળ, છાપરાં હાંકવાનાં પત્રાં ને પરનાળો બનાવવા-માં કામ આવે છે. એ સ્વતઃમળતું નથી. જેલીના એટલે સીસું સલ્ફાઇડ નામના ગિયણમાંથી એને કાઢે છે. જે પાણીમાં નેટ્રેટકોસાઇડ અને ખૂબ કારબોનિક એસિડ ગ્યાસ હોય તો સીસું ઘણું ખીગળે છે. પણ જે સલ્ફેટને કાર-બોનેટ હોય તો એમનું પડ બંધાઇ જવાથી તે ખીગળતું નથી, ને તેને પાણીના નળ તરીકે વાપરતાં અડચણ નથી. સીસાના બીજામાં ભરીને ઘાટ બનાવાય છે; તેની બંદુકની ગોળીએને છરા બનાવવામાં આવે છે.

વ્હાઇટલેડ=લેડકારબોનેટ=સીસું + કારબોનિક એસિડ.

રેડલેડ(મિંદુર)=રેડ ઓક્સાઇડ ઓફ લેડ=સીસું + ઓક્સિજન.

લીથાર્જ=પ્લોલેડ=સીસું + ઓક્સિજન.

સુગરલેડ=લેડએસેટેટ=સીસું + આમેટિક એસિડ.

કોમ્પ્લેક્સ=લેડકોમેટ=સીસું + કોમિક એસિડ.



પ્રકરણ ૭ મુ.

પારદ (પારો).

પા સં. ભા. ૨૦૦

૧ સાધારણ ઉજ્જુતામાને પ્રવાહી હોય એવી એ ધા-
તુ છે. આરસી બનાવવામાં, ઉજ્જુતામાનયંત્ર અને વાતમા-
નયંત્ર (મેરેમીટર) બનાવવામાં વપરાય છે. એ ઉકાળાય
છે, ને એનું બાષ્પભવન કરી પાછી અસલ સ્થિતિમાં
લવાય છે. હવામાં એને કાટ લાગતો નથી, પણ તપાવવાથી
એ ઓક્સીજન જોડે મળે છે, ને તેનો લાલ ઓક્સાઇડ
(હીંગજોડ) થાય છે. જો વધારે તપાવીએ તો પાછો પારો
બને છે, ને ઓક્સીજન નીકળી જાય છે. ઘણી ખરી ધા-
તુની પેઠે પારો ને એનાં મીશ્રણો ઝેરી છે. પરંતુ સંયોગ
જન્ય વિષ્ફોટક વગેરે રોગમાં ઘણીજ થોડી માત્રામાં
વેદકમાં એ ઘણીજ કામ આવે છે. એ સ્વતઃમળે છે.

રૂપ્ય (રૂપું).

રૂ સં. ભા. ૧૦૮

૧ એ ચળકતી, ઘોળીઅને વિઘ્નવાહક છે; નૈટ્રીક એ-
સિડમાં ધીમળે છે. ગંધકની જોડે ઘણીજ જલદીથી મળી
જાય છે, ને રૂપાનો સલ્ફાઇડ બનાવે છે. સ્વતઃમળે છે.
એકાટ ચડીને કાળું થતું નથી, માટે ઘણું ઉપયોગી છે.
ઘણા પ્રાચીનકાળથી ઘરેણું ને વાસણ એનાં બનાવતા
આવ્યા છે. એનાં વાસણ વગેરે સુંદર દેખાય છે. એનું
નાણું પણ બનાવાય છે. અમુક પાણીમાં ક્ષાર છે કે નહીં
તે જાણવાને ક્ષારવાળાં પાણીમાં રૂપાના નેટ્રેટનું એક ટીપું
નાખતાંજ તે દૂધ જેવું થઈ જાય છે. ઇંગ્રેજ નાણાંમાં

થોડું તાંબું નાખ્યું હોય છે. રૂપાને સખત કરવાને આ ભેગ કરવામાં આવે છે. નહાની બે આનીના ઝીણા કડકા કરીને નૈટ્રીકએસિડમાં નાંખવા, પછી થોડો તાપ લગાડવાથી રૂપું બધું પીગળી જશે; રૂપાને નૈટ્રીકએસિડના મિશ્રણમાં થોડું મીઠાનું પાણી નાખીએ તો બધું રૂપું ક્લોરિન જેડે મળીને “રૂપાનો ક્લોરાઈડ” જે પાણીમાં પીગળતો નથી તે થાય છે, નેતળીએ બેસે છે; હવે પાણીમાં માત્ર તાંબું રહે છે. જેમાં ચળકતું લોહાનું પાનું બોળીએ તો તેના ઉપર લાલરંગથી ઠરી રહે છે. અથવા તો આમોનીઆની કસોટી વાપરીએ તો પણ જણાય. રૂપાનો નૈટ્રેટ ક્વચિતજ આપ-ધ તરીકે ઘણીજ થોડી માત્રામાં અપાય છે, પણ બ્યારે ભૂલથી તે ખવાયો હોય તો તુરત એનું ઝેર ન ચડે મા-ટ મીઠાનું પાણી પાવામાં આવે છે. તેથી નીચે લખેલી ક્રીયા થાય છે, અને ભય દૂર થાય છે.

રૂપાનો નૈટ્રેટ+મીઠું=રૂપાનોક્લોરાઈડ+સોડીઅમ નૈટ્રેટ.

રૂપાનો ક્લોરાઈડ પેટમાં પીગળતોજ નથી ને તેથી ઝેર ચડતું નથી.



સુવર્ણ (સોનું).

સુ સં. ભા. ૧૯૭

૧ એ નરમ, નૈટ્રોહૈડ્રોક્લોરિકએસિડમાં પીગળે એવી, ને સુદર પીળારંગની ધાતું છે. એસ્વતઃજ મળે છે. ખુટોનિક શેષોમાંથી ને ફેટલીક નદીઓની રેતીમાંથી ની-કળે છે. હમણાંનું કાલિકેર્નઆ ને આસ્ટ્રેલિઆમાંથી ઘ-ણું સોનું આવે છે. એ ઘણી ભારે ધાતુમાંની એક છે. ને

એનો ઘણોજ બારીક તાર થાય છે. તેમજ એ ઘણી ટીપાય
એવી છે. એના વરક કરે છે જેની બાજુ ઢઢઢઢઢ ધંચ
હાય છે આ પત્રાં રસવામાં કામ લાગે છે. તેમજ દવામાં
પણ વપરાય છે. ગમે તે ઊંચાતામાને ભીની અથવા સૂકી
હવામાં એ કટાયા વગર રહે છે તેથી એનાં સુંદર ધ-
રેણાં ને વાસણ બનાવે છે. આજ કારણને લીધે એનું નાં-
ણું પણ બનાવાય છે. કોઈપણ એક એસિડમાં એ પીગ-
ળતું નથી તેમજ રૂપાની પેટે ગંધકને લીધે એ કાળું પ
ડી જતું નથી.

ઈંગ્લાંડના નાણાતું સોનું, નર્થ સોનું નરમ હોવાને
લીધે, તાંબાની મેળવણી વાળું હાય છે. એમાં સેંકડે ૮-૩૩
ટકા તાંબું આવે છે. આમિશ્રધાતુ સખત હાય છે.



